

Aus dem Pathologischen Institut der Universität Marburg
Direktor: Prof. Dr. med. P. Gedigk

**Das Milzgewicht
im Senium (70.–94. Lebensjahr)
in seiner Abhängigkeit von
Körpergewicht und Alter**

Inauguraldissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades

in der gesamten Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg/Lahn

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

vorgelegt von

Barbara/Peter

aus Wiesbaden

Marburg 1965

Fotodruck von Erich Mauersberger in Marburg

**Das Milzgewicht
im Senium (70.–94. Lebensjahr)
in seiner Abhängigkeit von
Körpergewicht und Alter**

Inauguraldissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades

in der gesamten Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg/Lahn

vorgelegt von

Barbara Peter

aus Wiesbaden

Marburg 1965

**Angenommen von der Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg am 23.6.1965**

gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Dekan: Prof. Dr. Med. H. Hensel

Referent: Prof. Dr. med. W.W. Meyer

Correferent: Prof. Dr. med. P. Gedigk

Meinen Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Gliederung.

Seite

A. Einleitung.

1-2

B. Material und Methodik.

3-7

C. Literaturübersicht.

8-31

1. Das durchschnittliche Milzgewicht zum Zeitpunkt der Geburt 8
2. Die Gewichtszunahme der Milz bis zum 25. Lebensjahr 9-10
3. Das Milzgewicht zwischen dem 25.- 50. Lebensjahr 10-17
4. Der Blutgehalt der normalen und der pathologisch veränderten Milz und seine Bedeutung für das Milzgewicht 17-18
5. Der Einfluß von Ernährungszustand und Konstitution auf das Milzgewicht im Erwachsenenalter (25.- 50. Lebensjahr) 19-20
6. Das Milzgewicht zwischen dem 50.- 70. Lebensjahr 20-23
7. Die Abwandlung des Milzgewichtes nach dem 70. Lebensjahr 23-25
8. Das Relativgewicht der Milz 26-28
9. Das Milzgewicht bei Farbigen (Neger und Japaner) 28-31

D. Eigene Befunde.

1. Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Alter 32
2. Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Körpergewicht 32-33
3. Die Beeinflussung des Milzgewichtes durch Alter und Körpergewicht 33-39
4. Das Verhalten der anderen mituntersuchten Organe Herz, Leber und Nieren nach dem 70. Lebensjahr 39-47
5. Die Wechselbeziehungen zwischen den Organgrößen im höheren Alter 47-49
6. Die Reaktionsfähigkeit der Milz im Senium 49-55
7. Stärkere Milzverkleinerungen 56-60

E. Abschliessende Besprechung.

58-61

F. Zusammenfassung.

62-63

G. Literaturverzeichnis.

64-68

Tabellenübersicht

zu D. Eigene Befunde.

Seite

Abb. 1	: Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Alter bei Männern (585 Fälle) im 71.-95.Lebensjahr	34a
Abb. 2	: Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Alter bei Frauen (415 Fälle) im 71.-94.Lebensjahr	34b
Tab. 1	: Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Alter, dargestellt am Gesamtmaterial	34
Abb. 3	: Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Körpergewicht bei Männern im 71.-95.Lebensjahr	35a
Abb. 4	: Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Körpergewicht bei Frauen im 71.-95.Lebensjahr	35b
Tab. 2	: Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Körpergewicht bei Männern (546 Fälle) und Frauen (378 Fälle) im Alter von 70-94 Jahren	35
Tab. 3	: Die Wechselbeziehungen zwischen Milz- und Körpergewicht und Lebensalter bei Männern, dargestellt in Regressionsgleichungen und Übersichtstabellen	36
Tab. 4	: Die Wechselbeziehungen zwischen Milz- und Körpergewicht und Lebensalter bei Frauen, dargestellt in Regressionsgleichungen und Übersichtstabellen	37
Tab. 5	: Die Wechselbeziehungen zwischen Leber- und Körpergewicht und Lebensalter bei Männern	41
Tab. 6	: Die Wechselbeziehungen zwischen Leber- und Körpergewicht und Lebensalter bei Frauen	42
Tab. 7	: Die Wechselbeziehungen zwischen Herz- und Körpergewicht und Lebensalter bei Männern	43
Tab. 8	: Die Wechselbeziehungen zwischen Herz- und Körpergewicht und Lebensalter bei Frauen	44
Tab. 9	: Die Wechselbeziehungen zwischen Nieren- und Körpergewicht und Lebensalter bei Männern	45
Tab. 10	: Die Wechselbeziehungen zwischen Nieren- und Körpergewicht und Lebensalter bei Frauen	46
Tab. 11	: Organkorrelationen in verschiedenen Alters- und Körpergewichtgruppen	48a, 48b
Tab. 12	: Gliederung des Gesamtmaterials nach den Krankheitsgruppen unter Angabe von Körper- und Organmittelgewichten	52

Tab. 13	: Die prozentuale Verteilung der einzelnen Krankheitsgruppen auf die 6 Altersstufen innerhalb jeder Altersgruppe	53
Tab. 14	: Die prozentuale Verteilung der Fälle auf die 6 Altersgruppen innerhalb jeder Krankheitsgruppe	53
Tab. 15	: Fälle der kleinen Milzen bis 100 g in den einzelnen Krankheitsgruppen	55
Tab. 16	: 44 Fälle aus dem Gesamtmaterial mit einem Milzgewicht zwischen 25- 50 g	57

A. Einleitung

Noch um 1870 betrug die Lebenserwartung in Deutschland nur 36-39 Jahre. Seit jener Zeit, d.h. innerhalb eines knappen Jahrhunderts, hat sich die durchschnittliche Lebensdauer nahezu verdoppelt und liegt jetzt nach Bürger (1960) bei 68- 72 Jahren. Im Zusammenhang mit der länger gewordenen Lebensdauer ergeben sich jetzt für den Arzt zahlreiche neue theoretische und praktische Fragestellungen, die den Gegenstand von Gerontologie und Geriatrie bilden und von verschiedenen Fachrichtungen aus intensiv bearbeitet werden. Die ständig zunehmende Zahl von Obduktionen in den fortgeschrittenen Altersstufen versetzt auch den Morphologen in die Lage, eine Reihe von Altersvorgängen genauer verfolgen zu können und somit zur Orthologie und Pathologie des hohen Alters beizutragen. Unter anderem können jetzt auch die Abwandlungen der Organmasse in den höheren Altersstufen an einem ausreichend grossen Material überprüft und ihre Beeinflussung durch eine Reihe von Faktoren geklärt werden. Eine solche Überprüfung erscheint insofern wünschenswert, als unsere Kenntnisse über das Verhalten der Organgewichte im Greisenalter immer noch auf einer geringen Fallzahl beruhen (vergl. die nachstehende Literaturübersicht). Sogar Moon (1923) und Strassmann (1957), (vergl. S. 22-24), geben auf Grund ihres relativ umfangreichen Beobachtungsgutes nur die Organ- Durchschnittswerte für die einzelnen Altersstufen der fortgeschrittenen Lebensperiode an ohne die anderen Faktoren, z.B. das Körpergewicht, statistisch in ihre Untersuchungen einzubeziehen. Wie weiter dargelegt wird, werden aber auch im hohen Alter die Organgewichte in einem stärkeren Ausmass durch das Körpergewicht beeinflusst.

Da uns rund 1000 Obduktionsfälle im Alter von über 70 Jahren zur Verfügung standen, stellten wir uns die Aufgabe, das Milzgewicht sowie die Gewichte von Herz, Leber und Nieren in dieser fortgeschrittenen Altersstufe zu prüfen und

mit einer geeigneten Methode die Beeinflussung der Organmasse nicht nur durch das Alter, sondern auch durch das Körpergewicht zu klären, um auf diesem Wege brauchbare Durchschnittswerte für das jeweilige Alter unter Berücksichtigung des Körpergewichtes zu ermitteln. Soweit die Fallzahl es erlaubte, wurden auch die Korrelationen zwischen den Organgewichten in ihrer Abhängigkeit vom Alter und Körpergewicht geprüft. - Wir haben ferner versucht, auf Grund einer Gegenüberstellung der Milzgewichte bei verschiedenen Gruppen von Grundleiden die Frage zu klären, inwiefern die Fähigkeit der Milz, auf infektiös-toxische Einflüsse mit einer Zunahme ihrer Gewebsmasse zu reagieren, auch im Senium erhalten bleibt. - Das nicht-seltene Vorkommen stärkerer Milzverkleinerungen (Milzgewichte unter 100 bis 50 g) veranlasste uns auch der Frage nachzugehen, ob derartige Milzatrophen an bestimmte Krankheiten gebunden sind.

B. Material und Methodik.

Unser Untersuchungsgut stammt aus dem Obduktionsmaterial des Pathologischen Institutes der Universität Marburg. Unter den rund 16 000 Obduktionen der letzten 30 Jahre fanden wir ca. 1150 Fälle im Alter von 70 - 92 Jahren. Nach Ausschluß von Leberzirrhosen, Leukosen, Lymphosarkomen, Nierentumoren, Cystennieren und Carcinomfällen mit ausgedehnten Lebermetastasierungen, also Erkrankungen, die mit krassen pathologischen Organvergrößerungen einhergehen, verblieben 927 Fälle (546 Männer und 381 Frauen), bei denen neben dem Alter und den Gewichten der Milz, Leber, Nieren und des Herzens auch das Körpergewicht angegeben war. Insgesamt dürfte unser Material etwa dem Altersdurchschnitt entsprechen. Es umfaßt sowohl die Individuen mit normalen als auch mit krankhaft veränderten Organen. Auf eine Trennung von "normalen" und "krankhaften" Organen haben wir im Hinblick auf die Schwierigkeiten einer solchen Abgrenzung im höheren Alter verzichtet.

Die Organgewichte wurden getrennt bei Frauen und Männern untersucht.

Für die Berechnung der Mittelwerte für Alter, Körpergewicht und für die Organgewichte sowie für die Ermittlung von Wechselbeziehungen zwischen diesen Größen verwendeten wir das Produktmomentverfahren. Hierzu wurde das gesamte Material in 8 Altersgruppen (70-72, 73-75 Jahre usw.) und in 9 (in der Männergruppe) bzw. 7 (in der Frauengruppe) Körpergewichtsgruppen eingeteilt (vgl. S. 34 und 35). Bei der Ermittlung der Korrelationen zwischen den Organgewichten und dem Alter bzw. Körpergewicht wurde das Material jeweils in 9-12 Organgewichtsgruppen untergliedert. Die Milzgewichte wurden beispielsweise in der Männer- und Frauengruppe in je 10 Organgewichtsuntergruppen eingeteilt.

Im Folgenden sei als Beispiel die Berechnung der Mittelwerte, der mittleren Abweichungen und der Korrelationen zwischen dem Alter und Körpergewicht bei Männern angeführt. Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, wurde das Material zunächst in Alters- und Gewichtsgruppen bzw. - Klassen unterteilt und danach die für die Ermittlung der genannten Werte erforderlichen Zwischenzahlen errechnet.

Körpergewichte in kg (x)

Alter in Jahren (y)	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75-84	85-94	95-104	105	Summe
76-77	1	29	45	48	23	6	-	2	-	154
78-79	2	19	46	38	24	9	3	2	-	143
76-84	6	24	30	25	15	5	-	-	1	106
79-81	1	17	21	16	8	2	-	-	-	65
82-84	2	6	18	12	4	2	-	-	-	44
85-87	2	3	4	10	3	-	1	-	-	23
88-90	1	1	3	3	-	-	-	-	-	8
91-94	-	-	1	1	1	-	-	-	-	3
$\sum (f_x)$	15	99	168	153	78	24	4	4	1	546
x^2	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	-
$\sum [(f_x) \cdot x]$	4	1	-	1	4	9	16	25	36	-
$\sum [(f_x) \cdot x^2]$	-30	-99	0	153	156	72	16	20	6	294
$\sum [(f_x) \cdot x^2]$	60	99	-	153	312	216	64	100	36	1040

$$v_{1x} = \frac{s(f_x \cdot x)}{N} = \frac{294}{546} = 0,53846 = 0,5385 \quad (v_{1x})^2 = 0,289982 = 0,2900$$

$$v_{2x} = \frac{s(f_x \cdot x^2)}{N} = \frac{1040}{546} = 1,90476 = 1,9048$$

$$\sigma_x = \sqrt{v_{2x} - (v_{1x})^2} = \sqrt{1,9048 - 0,2900} = \sqrt{1,6148} = 1,2903$$

$$s_x = 1 \cdot \sigma_x = 10 \cdot 1,2903 = 12,903$$

$$M_x = (1 \cdot v_{1x}) + K1_{M0} = 10 \cdot 0,5385 + 50 = 55,385 \text{ kg (Mittelwert für das Körpergewicht)}$$

$$v_{1y} = \frac{s(f_y \cdot y)}{N}$$

$$v_{1y} = \frac{364}{546} = 0,6667$$

$$v_{2y} = \frac{s(f_y \cdot y^2)}{N}$$

$$(v_{1y})^2 = 0,444488 = 0,4445$$

$$v_{2y} = \frac{1592}{546} = 2,9158$$

$$\sigma_y = \sqrt{v_{2y} - (v_{1y})^2}$$

$$\sigma_y = \sqrt{2,9158 - 0,4445} = \sqrt{2,4713}$$

$$= 1,5720$$

$$s_x = i \cdot \sigma_x =$$

$$s_y = 3 \cdot 1,5720 = 4,7160$$

$$M_y = (i \cdot v_{1y}) + Kl_{Mo}$$

$$M_y = 3 \cdot 0,6667 + 74,0 = 2,0001 = \underline{\underline{76,2001}}$$

(J.=Jahre)

f bedeutet Funktion, z.B. ist f_x die Funktion von x.

N = Gesamtzahl der Fälle,

s = Streuwert (Abweichung vom Mittelwert)

M = Mittelwert der jeweiligen berechneten Größe, z.B. bedeutet M_x den Mittelwert von x (x ist hier gleich Körpergewicht).

i = Klassenbreite:

Unter Klassen versteht man gleiche Untergruppen einer berechneten Größe; in unserem Beispiel wurde der untersuchte Altersabschnitt in Klassen unterteilt, die jeweils 3 Lebensjahre umfassen. Die Klassenbreite beträgt also 3. Entsprechend ist die Klassenbreite für die Körpergewichtsklassen = 10.

Kl_{Mo} = Klassenmitte bei 0 = 50

Die in der Tabelle in der Spalte von y angegebenen Ziffern beginnen bei einem beliebig gesetzten 0-Wert, der in unserem Beispiel in der 2. Altersgruppe (73-75) liegt.

Die Klassenmitte ~~man~~ gibt den Durchschnittswert einer Gruppe an, in unserem Beispiel beträgt die Klassenmitte bei 0 = 74,0 (Mitt-e zwischen 73-75).

Berechnung der Korrelationen zwischen dem Körpergewicht(x) und Alter (y) in % in 5 Schritten:

$$\text{I. } \frac{\Sigma [(f_y \cdot x) \cdot \bar{y}]}{N} = \frac{93}{546} = 0,1703$$

$$\text{II. } \nu_{1x} \cdot \nu_{1y} = 0,5385 \cdot 0,6667 = 0,3590$$

$$\text{III.} = \text{I.} - \text{II.} = \frac{\Sigma [(f_y \cdot x) \cdot \bar{y}]}{N} - (\nu_{1x} \cdot \nu_{1y}) = 0,1703 - 0,3590 = 0,1887$$

$$\text{IV. } \sigma_x \cdot \sigma_y = 1,2903 \cdot 1,5720 = 2,0284$$

$$\text{V. } r_{xy} = \frac{\text{III}}{\text{IV}} = \frac{\frac{\Sigma [(f_y \cdot x) \cdot \bar{y}]}{N} - (\nu_{1x} \cdot \nu_{1y})}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{-0,1887}{2,0284} = -0,0930$$

$$\%r = r^2 + 1/2 (1 - r^2) \cdot 100$$

$$\begin{aligned} r^2 &= 0,00864900 \\ \%r &= (0,0086 + \frac{1 - 0,0086}{2}) \cdot 100 = \underline{\underline{50,43 \%}} \end{aligned}$$

Die weitere Auswertung des Materials ergab statistisch erkennbare Wechselbeziehungen zwischen Organgewichten und Körpergewicht sowie zwischen Organgewichten und Alter. Auf Grund der Mittelwerte und Korrelationsgrößen wurden nach der von K. Solth angegebenen Methode die weiter in den Tabellen angeführten Regressionsgleichungen aufgestellt, aus denen die Abhängigkeit der Organgewichte vom Alter und Körpergewicht hervorgeht. Im Folgenden seien die Formel der Regressionsgleichung und die für ihre Ermittlung erforderlichen Zwischenstufen angeführt :

$$X = a + b_{xy.z} \cdot Y + b_{xz.y} \cdot Z,$$

wobei

$$b_{xy.z} = \frac{S_x}{S_y} \cdot \beta_{xy.z}$$

und

$$\beta_{xy.z} = \frac{r_{xy} - r_{xz} \cdot r_{yz}}{1 - r_{yz}^2}$$

Für den anderen Faktor lautet die entsprechende Formel wie folgt:

$$b_{xz.y} = \frac{S_x}{S_z} \cdot \beta_{xz.y}$$

wobei

$$\beta_{xz.y} = \frac{r_{xz} - r_{xy} \cdot r_{yz}}{1 - r_{xy}^2}$$

$$a = M_x - (b_{xy.z} \cdot M_y) - (b_{xz.y} \cdot M_z).$$

Hier und in den folgenden Tabellen bedeuten:

X = Organgewicht in g. Y = Körpergewicht in kg.
Z = Lebensalter (Jahre). M = Mittelwerte, S = mittlere Abweichungen.

r = Korrelationskoeffizienten, $b_{xy.z}$ = Regressionskoeffizient für Körpergewicht, $b_{xz.y}$ = Regressionskoeffizient für Alter.

Die Regressionskoeffizienten zeigen die Zunahme des Organgewichtes pro 1 kg Körpergewicht bzw. pro 1 Jahr an. Anhand der weiter angeführten Regressionsgleichungen kann das durchschnittliche Organgewicht für alle Jahrgänge der untersuchten Lebensperiode unter Berücksichtigung des jeweiligen Körpergewichtes errechnet werden.

Beispiel:

Es wird das mittlere Milzgewicht eines 46 kg schweren Mannes im Alter von 70 Jahren gesucht.
Nach der Regressionsgleichung ist das Milzgewicht (X)

$$X = 111, 7715 + 1,0901 \cdot Y - 0, 2789 \cdot Z \text{ (vergl.S. 38)},$$

Anstelle von "Y" und "Z" setzen wir das entsprechende Körpergewicht (46 kg) und Alter (70 Jahre) ein.

$$X = 111, 7715 + 1,0901 \cdot 46 - 0, 2789 \cdot 70$$

$X = 142,4931 \text{ g}$ (durchschnittliches Milzgewicht eines 70-jährigen, 46 kg schweren Mannes).

Aus dem Vergleich dieses Mittelwertes mit dem bei der Obduktion vorgefundenen tatsächlichen Gewicht der Milz wird ersichtlich sein, inwiefern das letztere dem zu erwartenden Durchschnitt entspricht bzw. wie weit es über oder unter dem berechneten Mittelwert liegt. Zur allgemeinen Orientierung haben wir die zu erwartenden Organgewichte für jeden zweiten Jahrgang der untersuchten Lebensperiode bei verschiedenen Körpergewichten (mit einem Intervall von je 10 kg) in den Tabellen aufgeführt.

C. Literaturübersicht.

Wie jedes Organ unterliegt auch die Milz während der postnatalen Entwicklung einer Biomorphose, d.h. einer Abwandlung ihrer Struktur und Funktion im Verlauf des Lebens. Diese Biomorphose findet ihren Ausdruck unter anderem in der Gewichtsentwicklung der Milz in den einzelnen Lebensabschnitten.

1. Als durchschnittliches Milzgewicht zum Zeitpunkt der Geburt gab Vierddt (1906) 11 g an (Okduktionsgut von 11 Knaben und 16 Mädchen). - Andere Autoren erhielten fast das gleiche Ergebnis: Herrmann (1914) errechnete für die Milzen von 46 männlichen und weiblichen Neugeborenen ein Mittelgewicht von 11 g. Lucas, Keene und Hewer (1923) geben für ausgetragene Feten ebenfalls ein Mittelgewicht von rund 11 g an, und Cruickshank und Miller (1924) stellten bei 10 kurz nach der Geburt verunglückten Kindern (Todesursachen: intrakranielle Blutung, Ertrinken, Ersticken) ein mittleres Milzgewicht von 8 g fest. - Rössle und Roulet (1932) führen in ihren Tabellen für 60 neugeborene Knaben ein durchschnittliches Milzgewicht von 11,24 g und für 43 neugeborene Mädchen ein solches von 10,22 g an. -

Im Gegensatz zu diesen postmortal ermittelten annähernd gleichen Werten soll die Milzgrösse beim reifen lebenden Neugeborenen erheblich schwanken: Nach Bleyer (1927), der 1963 Kinder im 1. und 404 Kinder im 2. Lebensjahr untersuchte, kommt eine Vergrösserung der Milz über den Durchschnitt bei gesunden Kindern oft vor. Vor allem im 2. Drittel des 1. Lebensjahres sei sie in 25% seiner Fälle bei der Untersuchung feststellbar gewesen. Sie trete im 2. Jahr nur noch halb so häufig auf. - Åkerrén (1939) beobachtete bei 144 gesunden Neugeborenen durch tägliche Palpationen der Milz während der ersten 7 Lebenstage in 77% der Fälle eine Milzschwellung, die am deutlichsten am 2.- 4. Tage ausgeprägt sein soll, um dann langsam abzunehmen. Sie soll durch eine Blutansammlung in der Milz und zurückgehaltene alte Erythrozyten hervorgerufen werden. -

2. Die Gewichtsentwicklung der Milz beim Säugling und Kleinkind, bei Kindern und Jugendlichen bis zum 25. Lebensjahr :

Nach Vierordt verdoppelt sich das Milzgewicht innerhalb des 1. Lebensjahres von 11 auf 20 g (Sektionsgut von 36 männlichen und 43 weiblichen Säuglingen). - Rössle und Roulet beobachteten bei 8 männlichen und 7 weiblichen Säuglingen eine Zunahme des Milzgewichtes von der Geburt bis zum Ende des 1. Lebensjahres um das Dreifache, nämlich von 11 g auf 30 g bei Knaben und von 10,2 g auf 37 g bei Mädchen. - Dentici (1935) gibt 24 g als durchschnittliches Milzgewicht für die 2. Hälfte des 1. Lebensjahres an. - Nach Vierordt wiegt die Milz mit Abschluß des 2. Lebensjahres 43 g bei Knaben (26 Fälle) und 93 g bei Mädchen (24 Fälle). - Für das 5. Lebensjahr stellte Vierordt bei 18 Knaben ein Mittelgewicht von 56 g, bei 17 Mädchen ein solches von 48 g fest. - Hellmann wog die Milzen von 6 im Alter von 2-5 Jahren verunglückten Knaben und führt für sie ein Mittelgewicht von 51 g an, Rössle und Roulet 54,6 g für Knaben und 52,8 g für Mädchen im gleichen Alter. - Dentici dagegen ermittelte für das 2.-6. Lebensjahr ein Durchschnittsgewicht der Milz von nur 37 g, für das 6.- 10. Lebensjahr ein solches von nur 62 g. - Krumbhaar und Lippincott (1939) geben mit 83 g ein wesentlich höheres Mittelgewicht der Milz für das 6.- 10. Lebensjahr an (89 Fälle). -

Nach Beneke (1878), Rössle und Roulet (1932), Dentici (1935) und Krumbhaar und Lippincott (1939) findet im 11.- 15. Lebensjahr ein steiler Anstieg des Milzgewichtes statt. Nach Krumbhaar und Lippincott beträgt das Milzgewicht in dieser Altersstufe 125 g, nach Dentici 81,5 g zwischen dem 10.- 15. Lebensjahr. -

Für das 16.-20. Lebensjahr geben Hellmann ein mittleres Milzgewicht von 136 g, Krumbhaar und Lippincott ein solches von 170 g an (Sektionsgut von 184 Fällen). - Mit Abschluß des 20. Lebensjahres erreicht das Milzgewicht nach Rössle und Roulet 160 g bei Männern und 128 g bei Frauen. - Dentici errechnete für das 15.-25. Lebensjahr ein mittleres Milzgewicht von 148 g. -

Die Milz nimmt nach übereinstimmenden Angaben bis zum 25. Lebensjahr kontinuierlich an Gewicht zu, um in dieser Altersstufe ihr physiologisches Höchstgewicht zu erreichen. Bean (1926) ermittelte für das 20.-24. Lebensjahr ein Durchschnittsgewicht der Milz von 159 g für männliche und von 124 g für weibliche Individuen (48 Fälle insgesamt). - Vierödt (1904) gibt für das 25. Lebensjahr ein Milzgewicht von 162 g für Männer (17 Fälle) und von 174 g für Frauen (16 Fälle) an. - Hellmann (1926) bestimmte für das 21.-30. Lebensjahr ein durchschnittliches Milzgewicht von nur 145 g (23 Fälle, davon 14 Männer und 9 Frauen). - Moon (1928) führt für weiße Männer im Alter von 18-29 Jahren ein mittleres Milzgewicht von 172 g (20 Fälle) und für 18 gleichaltrige Frauen ein solches von 168 g an. - Ein etwas höheres Milzgewicht ermittelte Edith Boyd (1933) mit 194 g für Männer im 20.-29. Lebensjahr. Für Frauen dagegen bestimmte sie ein durchschnittliches Milzgewicht von nur 165 g im gleichen Altersabschnitt. - Sitsen (1931) gibt für 64 zwischen dem 21.-25. Lebensjahr an Unfallfolgen verstorbene männliche Jugendliche ein mittleres Milzgewicht von 162 g an. -

3. Das Milzgewicht zwischen dem 25.-50. Lebensjahr unter - suchte eingehend Greenwood (1904). Ihm stand das umfang - reiche Sektionsgut eines Londoner Krankenhauses von ins - gesamt 1382 zwischen dem 25.-55. Lebensjahr verstorbenen Männern und Frauen zur Verfügung. Für die Bestimmung der Milz - und anderer Organ - Mittelgewichte und der entsprechen - den Organkorrelationen sonderte er die bei der Sektion als normal befundenen Organe heraus. Um den Einfluß des Alters auf die Organgewichte zu prüfen, unterteilte Greenwood sein gesamtes Untersuchungsmaterial in 3 Altersgruppen: 1. vom 25.-35. (358 Fälle), 2. vom 35.-45. Lebensjahr (536 Fälle) und 3. vom 45.-55. Lebensjahr (403 Fälle). Für die 1. Alters - gruppe ergab sich ein mittleres Milzgewicht von 209 g, für die 2. ein solches von 185 g und für die 3. ein solches von nur noch 174 g. Das Milzgewicht verringerte sich demnach vom 25.-55. Lebensjahr um rund 17%. - Zwischen den am Gesamt - material ermittelten Milzgewichten und den ausgesuchten Normalfällen ergaben sich deutliche Unterschiede :

Während das durchschnittliche Milzgewicht für das gesamte Obduktionsgut 185 g betrug, fand sich für die "normalen" Milzen ein Mittelgewicht von nur 146 g. - Greenwood wies zugleich auf die beträchtliche Schwankungsbreite der von ihm geprüften physiologischen Organgewichte, insbesondere des normalen Milzgewichtes, hin. - Neugarten (1921) stellte bei 17 gesunden Erwachsenen im Alter von 25- 40 Jahren ein Mittelgewicht der Milz von 140 g für Männer und von nur 113 g für Frauen fest. - Lubarsch (1927) ermittelte für 81 zwischen dem 20.- 40.Lebensjahr infolge von verschiedenen Krankheiten verstorbene Männer ein durchschnittliches Milzgewicht von 142 g, für 96 gleichaltrige Frauen ein solches von 145 g. - Hellmann (1926) berücksichtigte bei seiner Gewichtsbestimmung der Milz nur Individuen, die infolge von Unfall oder Gewaltanwendung einen raschen Tod erlitten hatten und bei der Obduktion keine pathologischen Befunde boten (28 Fälle im Alter von 30-50 Jahren). Das durchschnittliche Milzgewicht zwischen dem 31.-40.Lebensjahr betrug an seinem Material 139 g (17 Fälle), davon 10 Männer und 7 Frauen). - Bean (1926) führt für das 25.- 50.Lebensjahr folgende Mittelgewichte der Milz an :

Tabelle 1. Das Milzgewicht zwischen dem 25.-50 Lebensjahr
bei weißen Amerikanern:

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Männer</u>		<u>Frauen</u>	
	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht in g</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht in g</u>
25-29	23	139	17	119
30-39	87	137	49	129
40-49	108	143	40	103

Im Vergleich zu den Ergebnissen von Moon (1928) , Sitsen (1931) , Rössle und Roulet (1932) und Boyd (1933) sind die von Bean angeführten Milzgewichte relativ niedrig. Moon bestimmte das mittlere Milzgewicht des Weißen anhand eines Sektionsgutes von 1000 weißen Nordamerikanern über 18 Jahre:

Tabelle 2. Das Mittelgewicht der Weißenmilz zwischen dem
30.-50. Lebensjahr nach Moon:

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Männer</u>		<u>Frauen</u>	
	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht in g</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht in g</u>
30-39	48	167	32	146
40-49	94	162	42	146

Sitsen (1931) ermittelte das durchschnittliche Milzgewicht von 338 zwischen dem 26.- 45. Lebensjahr verunglückten und ermordeten Männern in 4 Altersstufen:

Tabelle 3. Das mittlere Milzgewicht zwischen dem 26.-45.
Lebensjahr nach Sitsen:

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht in g</u>
26 - 30	57	160
31 - 35	51	145
36 - 40	34	143
41 - 45	24	147

Sitsen weist auf die relativ grosse Schwankungsbreite im Gewicht der gesunden Erwachsenenmilz hin, die bei seinem Untersuchungsgut zwischen 100 - 200 g wiege. - Rössle und Roulet (1932) führen in ihren Tabellen über Mittelgewichte normaler

Organe die durchschnittlichen Milzgewichte von 200 Erwachsenen zwischen dem 31.- 50.Lebensjahr an (166 Männer und 34 Frauen):

Tabelle 4. Das mittlere Milzgewicht zwischen dem 31.-50. Lebensjahr nach Rössle und Roulet
(Milzgewicht bei Frauen in Klammern):

<u>Alter in Jahren</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht in g</u>
31 - 35	57 (5)	168 (164)
36 - 40	48 (5)	153 (143)
41 - 45	40 (11)	137 (128)
36 - 50	21 (13)	146 (120)

Edith Boyd (1933) ermittelte auf Grund einer Untersuchung von 1582 Unfalltoten (1266 Männer und 306 Frauen) folgende Tabelle 5a. Mittelgewichte der Milz zwischen dem 30.-49.Lebensjahr (Milzgewicht der Frauen in Klammern):

<u>Alter in Jahren</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht in g</u>
30 - 39	54 (14)	172 (162)
40 - 49	58 (11)	144 (142)

Boyd gibt an, daß in der Altersstufe vom 30.-41.Lebensjahr das Milzgewicht nur bei 50% der Normalfälle zwischen 150-200 g liegt. Die übrigen 50% weichen mehr oder weniger stark von diesem Mittelwert ab, siehe folgende Tabelle und s. Abschnitt 6 , Seite 19).

Tabelle 5 b. Minimal- und Maximalgewicht der Milz zwischen dem 30.- 49. Lebensjahr nach Boyd
(Milzgewicht der Frauen in Klammern):

<u>Alter in Jahren</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Minimalgewicht in g</u>	<u>Maximalgew.</u>
30 - 39	54 (14)	75 (55)	360 (420)
40 - 49	58 (11)	75 (80)	400 (325)

Qentici (1935) ermittelte für 60 an Unfallfolgen zwischen dem 25.- 45. Lebensjahr verstorbene Männer und Frauen ein Durchschnittsgewicht der Milz von 170 g.- Ahronheim (1937) stellte das Mittelgewicht der Milz für ein Sektionsgut von 1000 Fällen in Abhängigkeit von verschiedenen Krankheitsgruppen dar.

Tabelle 6. Das Mittelgewicht der Milz in verschiedenen Krankheitsgruppen nach Ahronheim
(Milzgewicht der Frauen in Klammern)

<u>Krankheitsgruppen:</u>	<u>Fallzahl:</u>	<u>Milzgewicht in g</u> <u>der Männer und Frauen zusammen</u>	<u>Milzgewicht in g</u>
1.Sog.Normalfälle	109 (68)	186 (164)	177
2.Maligne Tumoren	130 (53)	185 (190)	186
3.Akute Infektionskrankheiten	21 (67)	266 (261)	267
4.Chron.Infektionskrankheiten	161 (75)	221 (212)	218
5.Leukosen und Hodgkin	56 (32)	859 (545)	744
6.Kardionephropathien	42 (23)	211 (203)	204

Ahronheim unterteilte sein Untersuchungsmaterial auch nach den einzelnen Altersstufen:

Tabelle 7. Das Milzgewicht im 20.-49.Lebensjahr für Gruppe 1-4 nach Ahronheim:
(Fallzahl, Milzgewicht)

<u>Alter in Jahren</u>	<u>Gruppe 1</u>	<u>Gruppe 2</u>	<u>Gruppe 3</u>	<u>Gruppe 4</u>
	<u>Fallz.</u> <u>Milzgew.</u>	<u>Fallz.</u> <u>Milzgew.</u>	<u>Fallz.</u> <u>Milzgew.</u>	<u>Fallz.</u> <u>Milzgew.</u>
unter 20	- -	- -	26 306 g	27 184g
20-29	17 202 g	24 228 g	37 315 g	35 239g
30-39	28 188 g	- -	35 246 g	42 248g
40-49	32 192 g	36 182 g	29 303 g	47 241g

Krumhaar und Lippincott nahmen für ihr umfangreiches Sektionsgut von 4000 weißen und schwarzen Nordamerikanern aller Altersstufen eine Trennung der Gewichtsangaben über die Weißen- und Negermilz nur für die Gruppe 1 der infolge von Krankheiten Verstorbenen vor. Für die Gruppe 2 der 2000 Unfalltoten fehlt diese Unterteilung, und die Mittelgewichte der normalen Organe gelten für Weiße und Neger zusammen. Eine Unterteilung ihrer Gewichtsangaben nach dem Geschlecht führten Krumhaar und Lippincott nur für die Gruppe der Unfalltoten durch.- Für den Altersabschnitt vom 25.-50.Lebensjahr ergab sich, bezogen auf das Gesamtmaterial, ein durchschnittliches Milzgewicht von 150,7 g für beide Geschlechter zusammen.

Innerhalb dieses gesamten Altersabschnittes schwankt das mittlere Milzgewicht nach Krumbhaar und Lippincott kaum.

Tabelle 8. Das Durchschnittsgewicht der Milz zwischen dem 25.-50. Lebensjahr nach folgenden Autoren:
(für Männer und Frauen getrennt, soweit angegeben, dabei Fallzahl der Frauen in Klammern):

<u>Alter</u> <u>in Jahren</u>	<u>Fallzahl</u>		<u>Milzgewicht</u>			<u>Autoren</u>
			<u>Männer</u>	<u>Frauen</u>	<u>zusammen</u>	
Erwachsene	-	-	-	-	170-180 g	Beneke (1878)
Erwachsene	24	(8)	161 g	138 g	-	Prenner (1885)
25.-55.	1382		-	-	185 g	Greenwood (1904)
davon						
25.-35.	358		-	-	209 g	
35.-45.	536		-	-	185 g	
45.-55.	403		-	-	174 g	
25.-40.	17		140 g	113 g	-	Neugarten (1921)
31.-40.	13	(4)	-	-	139 g	Hellmann (1926)
41.-50.	10	(2)	-	-	164 g	"
20.-40.	81	(96)	142g	145g	-	Lubarsch (1927)
						Bean s.S. 11
						Moon s.S. 12
						Sitsen s.S. 12
						Angaben von Roessle und
						Roulet s.S. 13
						Boyd s.S. 13
25.-45.	60		-	-	170 g	Dentici (1935)
20.-49.	177		-	-	177 g x)	Ahronheim (1937)
25.-50.	1648		-	-	150 g	Krumbhaar und Lippincott (1939)

x) Bei Ahronheim sind die 177 Normalfälle von Gruppe 1 gemeint.

Neben der im vorangehenden Text dargestellten Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Lebensalter muß auch auf den geschlechtsbedingten Gewichtsunterschied der Milz hingewiesen werden.

Übereinstimmend geben die auf Seite 15 in Tabelle 8 erwähnten Autoren ein im Vergleich aus Milzgewicht des Mannes niedrigeres Milzgewicht der Frau mit dem Hinweis auf ihre durchschnittlich kleinere Körpergrösse und entsprechend niedrigere Organgewichte an.

In einigen Untersuchungen über das Milzgewicht wurde das durchschnittliche Körpergewicht mitangeführt: Prenner (1885) gibt für erwachsene Männer ein mittleres Körpergewicht von 63,7 kg und für Frauen ein solches von 49 kg an.

Tabelle 9. Das mittlere Körpergewicht zwischen dem 25.-50.

Lebensjahr nach Rössle und Roulet und Krumbhaar und Lippincott

(Körpergewicht bei Frauen in Klammern):

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Rössle und Roulet</u>		<u>Krumbhaar und Lippincott</u>		
	<u>Männer</u>	<u>Frauen</u>	<u>Gruppe 1</u>	<u>Gruppe 2</u>	<u>zusammen</u>
31-35	55,7 kg	55 kg	64 kg	58 kg	65 kg
36-40	54,6 kg	49 kg	64 kg	59 kg	66 kg
41-45	57 kg	55 kg	63 kg	59 kg	68 kg
46-50	56 kg	56 kg	61 kg	59 kg	67 kg

Den Einfluß der Körpergrösse auf das Milzgewicht schilderten Bean (1926), Sitsen (1931) und Ahronheim (1937). Bean stellte ein der Körpergrösse paralleles Ansteigen des Milzgewichtes fest, ohne allerdings die durchschnittliche Körpergrösse anzugeben. - Nach Sitsen ist die Abhängigkeit des Milzgewichtes von der Körperlänge sogar deutlicher ausgeprägt als die vom Alter:

Tabelle 10. Die Abhängigkeit des Milzgewichtes von der Körpergrösse nach Sitsen:

<u>Fallzahl:</u>	<u>Milzgewicht in g</u>	<u>Körpergrösse in cm</u>
13	128	155- 159
60	138	160 -164
69	140	165 -169
87	165	170 -174
48	162	175 -179
16	175	180- 189

Wie Bean und Sitsen stellte auch Ahronheim fest, daß das Milzgewicht mit zunehmender Körpergrösse ansteigt:

Tabelle 11.

Männer

<u>kleiner als 170 cm</u>		<u>170-179 cm</u>		<u>180 cm</u>	
<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgew.</u>
147	202 g	261	218g	103	239 g

Frauen

<u>kleiner als 160 cm</u>		<u>160-169 cm</u>		<u>170 cm</u>	
<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgew.</u>
70	163 g	153	213g	35	271 g

4. Der Blutgehalt der Milz in Abhängigkeit von Grundkrankheit und Todesursache und sein Einfluß auf das Milzgewicht:

Gemäss ihrer Funktion als Blutspeicherorgan schwankt das Gewicht der Menschenmilz in einem beträchtlichen Umfang. So nimmt v.Herrath (1958) beim gesunden Lebenden einen Blutgehalt von 50-200 ccm entsprechend einer jeweiligen Füllungs- oder Entleerungsphase des Organs an. Mit dieser Angabe stehen die Füllungsversuche und Messungen des Blutgehaltes in Einklang, die Hartwig (1930) an der Leichenmilz vornahm: Er seziierte 194 im Alter von 5-84 Jahren infolge von Suicid oder Unglücksfall verstorbene männliche und weibliche Individuen. Er komprimierte die freipräparierte Milz und maß die auf diese Weise gewonnene Blutmenge. Bei normalen Organen betrug sie durchschnittlich 52 ccm, das sind 32 % des Gesamtgewichtes von 172 g. Als durchschnittliches Parenchymgewicht ergaben sich 62% des Gesamtgewichtes, das sind 114 g.- Beim Vergleich mit den im Gesamtmaterial vorhandenen akuten und chronischen Stauungsmilzen fand sich für erstere bei einem durchschnittlichen Gesamtgewicht von 249 g ein Blutgehalt von 114 g = 49%, für das Parenchymgewicht also ein Gewicht von 135 g = 51%. - Chronische Stauungsmilzen mit einem Mittelgewicht von 322 g hatten einen Blutgehalt von 121 g = 38% und ein Parenchymgewicht von 201 g = 62 % des Gesamtgewichtes. - Anschliessend an die Kompression des Organes prüfte Hartwig die Aufnahmefähigkeit der Milz für Wasser, das er bei einem Druck von 180 ccm Hg in die Vena lienalis einspritzte.

Die normalen Milzen nahmen durchschnittlich 200 ccm Flüssigkeit bei dem erwähnten Füllungsdruck auf.- Da der Blutgehalt der Milz je nach der Todesart unterschiedlich sein kann, ergeben sich bei bestimmten Todesursachen beträchtliche Abweichungen des Milzgewichtes von den erwähnten Normalwerten. So stellte Edith Boyd (1933) bei Unfalltoten mit grossem Blutverlust ein niedrigeres Gewicht der Milz fest als bei Unfalltoten ohne wesentlichen Blutverlust. Bei Vergiftung mit Kohlenmonoxyd dagegen und anderen, einen zentralen Tod hervorrufenden Giftarten fand sich

ein überdurchschnittlich hohes Milzgewicht, das Boyd allerdings nicht gesondert anführt. Dieses relativ hohe Milzgewicht komme durch eine venöse Blutüberfüllung der Milz infolge Vasomotorenlähmung zustande. - Die beobachtete grosse Variabilität des Gewichtes der gesunden Erwachsenenmilz führt Boyd auf deren Blutspeichervermögen und ausgeprägte Kontraktilität zurück.

Krumbhaar und Lippincott kamen anhand ihres grossen Sektionsgutes von 2000 Unfalltoten zu dem gleichen Ergebnis. Bei einem erheblichen Blutverlust lagen die Milzgewichte unter dem normalen Durchschnittswert, (s. auch Tabelle 13 S. 21) wie z.B. beim Tod durch Eingeweideruptur und ausgedehnten Quetschungen. Für diese Untergruppen wurde das jeweilige mittlere Milzgewicht jedoch nicht gesondert angeführt. Ebensowenig prüften Krumbhaar und Lippincott das Milzgewicht beim Tod durch Ersticken und Kohlenmonoxydvergiftung. Dieser Frage widmete dagegen Im Obersteg (1951) eine gezielte Untersuchung, indem er das Milzgewicht von 56 infolge von Kohlenmonoxydvergiftung verstorbenen, bis dahin gesunden Männern und Frauen im 46.-50. Lebensjahr prüfte. Das relativ hohe Mittelgewicht der Milz von 191 g für Männer und 169 g für Frauen führt er wie Boyd auf die durch die Kohlenmonoxydvergiftung bedingte Stauungshyperämie zurück.

Den Einfluß von Ernährungszustand und Konstitution
auf das Milzgewicht im Erwachsenenalter (25.- 50.
Lebensjahr)

prüften Bean, (1926), Im Obersteg (1951) und Strassmann (1958). Bean fand die erwartete Abhängigkeit des Milzgewichtes vom jeweiligen Ernährungszustand bei der Aufteilung seines gesamten Untersuchungsmaterials in folgende 4 Gruppen bestätigt:

- 1) Adipöse
- 2) Gut Ernährte
- 3) Unterernährte
- 4) Marantische

Bei reduziertem Körpergewicht, insbesondere bei Marasmus, finden sich durchweg leichtere Organe als bei normalem Körperzustand. Eine deutliche Abhängigkeit des Milz- und der anderen Organgewichte habe ich von der Krankheitsdauer gezeigt: bei akuten Krankheiten, die vor allem Pykniker und Menschen mit "hypoplastischem Habitus" betreffen, seien die von ihm bewogenen Organe durchweg schwerer gewesen als bei chronischen Leiden, die hauptsächlich bei Leptosomen anzutreffen seien. Bean glaubte einen konstitutionell bedingten Einfluß auf die Organgewichte gefunden zu haben: Pykniker und "Hypoplastische" hätten meist relativ schwerere Organe als Leptosomen, die in Verbindung mit ihrem gracileren Knochenbau bei gleicher Körperlänge entsprechend leichtere innere Organe hätten.

Wie Bean verglich Strassmann die vorgefundenen Organgewichte mit dem jeweiligen Ernährungszustand. Extrem niedrige Organgewichte, insbesondere von Leber und Milz (Milzgewicht bei Männern 40 g, bei Frauen 30 g) stellte er in Verbindung mit allgemeinem Marasmus fest. Eine Altersatrophy dieser Organe sei jedoch auch bei Adipösen nicht selten. Diese Beziehung zwischen Körper- und Organgewichten konnte Strassmann allerdings wegen fehlender Angaben über das Körpergewicht nicht statistisch prüfen. Im Obersteg stellte im Rahmen seiner Prüfung des Milzgewichtes bei Kohlenmonoxydvergifteten fest, daß das Milzgewicht und seine Schwankungsbreite vom Körperbautypus abhängig seien. Bei Leptosomen sei die

Stauungs-

Hyperämie und damit die Gewichtszunahme der Milz viel stärker ausgeprägt als bei Athleten und Pyknikern. Im Obersteg führt diese unterschiedliche Verhaltungsweise auf die verschieden ausgebildete Elastizität der Gewebe bei diesen 3 Konstitutionstypen zurück; sie sei bei Leptosomen am grössten und gestatte deshalb der Milz eine weitgehende Speicherung von Blut.- Diese Frage nach der konstitutionellen Bedingtheit von Organgewichten verdiente eine ausführliche Betrachtung. Ausser bei Im Obersteg fanden sich jedoch nur, wie erwähnt, bei Bean und Strassmann Angaben.

6. Das Milzgewicht zwischen dem 50.-70.Lebensjahr:

Nach den Angaben der meisten Autoren nimmt die Milz erst vom 50.Lebensjahr an infolge der beginnenden Altersatrophie deutlich an Gewicht ab. Von Herrath (1958) spricht von dieser Altersstufe ab bereits von der Altersmilz. - Hellmann (1926), Koon (1928), Rössle und Roulet (1932) und Boyd (1933) geben für diese Altersstufe übereinstimmend eine Abnahme des mittleren Milzgewichtes an.

Boyd weist auf die beträchtliche Schwankungsbreite des Milzgewichtes auch in dieser Altersstufe hin, indem sie Minimal- und Maximalgewichte der Milz anführt: So wiege die normale Milz im 50.-59.Lebensjahr 65-200 g und im 60.-69.Lebensjahr 60-225 g.- Ahronheim gibt für 80 infolge von Unfall zu Tode gekommene Individuen (Gruppe 1 = Normalfälle) eine geringgradige Abnahme des Milzgewichtes von 167 g im Alter vom 50-59 Jahren auf 159 g im 60.-69.Lebensjahr an. Bei den infolge von Krankheiten Verstorbenen liess sich nur in der Gruppe der chronischen Infektionskrankheiten (= Gruppe 4, s. auch S.14) eine Reduktion des Milzgewichtes von 198 g auf 185 g feststellen:

Tabelle 12. Das Milzgewicht im 50.-69.Lebensjahr nach Ahronheim:

<u>Alter in</u>	<u>Milzgewicht in g</u>				
<u>Jahren</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Gruppe 1</u>	<u>Gruppe 2</u>	<u>Gruppe 3</u>	<u>Gruppe 4</u>
50-59	51	167	176	233	198
60-69	29	159	195	-	185

(Gruppe 2 = maligne Tumoren, Gruppe 3 = akute Infektionen)

Abweichend von den Ergebnissen der bisher angeführten Autoren beobachteten Krumbhaar und Lippincott bis zum 65. Lebensjahr keine wesentliche Gewichtsabnahme der Milz.

Tabelle 13. Das Mittelgewicht der Milz zwischen dem
50.-70. Lebensjahr:

<u>Alter</u> <u>in Jahren</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht</u>			<u>Autoren</u>
		<u>Männer</u>	<u>Frauen</u>	<u>zus.</u>	
51.- 65.	4 (3)	-	-	115 g	Hellmann (1926)
50.-59.	109 (29)	136 g	99 g	-	Bean (1926)
60.-69.	110 (20)	134 g	103 g	-	
50.-59.	135 (77)	145 g	135 g	-	Moon (1928)
60.-69	176 (108)	153 g	139 g	-	
51.-55.	16 (10)	156 g	109 g	-	Rössle u. Roalet (1932)
56.-60.	21 (11)	137 g	103 g	-	
61.-65.	14 (15)	115 g	104 g	-	
66.-70.	6 (2)	119 g	110 g	-	
50.-59.		-	-	135 g	Boyd (1933)
60.-69.		-	-	113 g	
50.-59.	51	-	-	167 g	Ahronheim (1937)
60.-69.	29	-	-	159 g (Gruppe 1 = Normalfälle)	

	<u>Gruppe 1</u>	<u>Gruppe 2</u>	<u>Alle Fälle</u>	<u>Fallzahl</u>	
	<u>Milzgewicht</u>	<u>Milzgewicht</u>	<u>zusammen</u>		
51-55	169 g	137 g	155 g	326	Krumbhaar und Lippincott (1939)
56-60	166 g	135 g	153 g	325	
61-65	170 g	135 g	158 g	277	
66-70	156 g	113 g	130 g	225	

(Gruppe 1 = Infolge von Krankheiten Verstorbene,
Gruppe 2 = Unfalltote).

Wie aus dem Anfangsteil dieser Tabelle zu ersehen ist, sind auch in diesem Altersabschnitt die geschlechtsbezogenen Gewichtsunterschiede der Milz ausgeprägt.

Das Körpergewicht, das nur von Rössle und Roulet und von Krumbhaar und Lippincott mitangegeben wurde, zeigte im Alter von 50- 70 Jahren keine wesentliche Abwandlung:

Zu Tabelle 13. Das Körpergewicht zwischen dem 50.- 70.

Lebensjahr nach Rössle und Roulet und
Krumbhaar und Lippincott:

<u>Alter in</u>	<u>Rössle und Roulet</u>		<u>Krumbhaar und Lippincott</u>		
<u>Jahren</u>	<u>Männer</u>	<u>Frauen</u>	<u>Gruppe 1</u>	<u>Gruppe 2</u>	<u>zusammen</u>
51-55	58 kg	58,7 kg	58 kg	66 kg	60 kg
56-60			59 kg	67 kg	62 kg
61-65	58 kg	56,6 kg	58 kg	64 kg	60 kg
66-70			56 kg	63 kg	59 kg

7. Die Abwandlung des Milzgewichtes vom 70.Lebensjahr ab:

Während die Abnahme des Milzgewichtes bis zum 70.Lebensjahr anhand von grösseren Untersuchungsreihen verfolgt werden konnte, beruhen unsere Kenntnisse über die Abwandlung des Milzgewichtes im höheren Alter, d.h., nach dem 70.Lebensjahr, immer noch auf einer recht geringen Fallzahl.

Bean (1926) hatte innerhalb seines umfangreichen Sektionsgutes nur 82 weiße Männer und Frauen zwischen dem 71.- 90. Lebensjahr, deren Milzgewichte erheblich reduziert waren:

Tabelle 14. Das mittlere Milzgewicht zwischen dem 71.-90.

Lebensjahr nach Bean:

<u>Alter in</u>	<u>Männer</u>		<u>Frauen</u>	
<u>Jahren</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht in g</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht in g</u>
71-80	52	128	16	96
81-90	10	92	4	66

Moon (1928) hat mit 250 Individuen über 70 Jahre (144 Männer und 106 Frauen) in seinem Untersuchungsmaterial von insgesamt 1000 Weißen über ein relativ grosses Obduktionsgut im Greisenalter verfügt. Er führt für das 70.-79.Lebensjahr ein etwas höheres Mittelgewicht der Milz als Bean an: Nach Moon betrug es bei 108 Männern 146 g. und bei 79 Frauen 108 g. Im 80.-89.Lebensjahr bleibt es mit 147 g bei 33 Männern unverändert, während es bei 25 Frauen nur noch 88 g beträgt.

Für 5 Fälle im 90. Lebensjahr (3 Männer und 2 Frauen) gibt er ein Milzgewicht von 117 g für die männliche und von 113 g für die weibliche Milz an.- Edith Boyd (1933) fand für das 70.- 79. Lebensjahr bei insgesamt nur 18 Fällen (13 Männer und 8 Frauen) ein durchschnittliches Milzgewicht von 108 g für den Mann und von 110 g für die Frau. Nach Boyd nimmt das Milzgewicht beim Mann von 194 g im 25. auf 108 g im 70.- 79. Lebensjahr, also um 86 g ab, bei der Frau im gleichen Altersabschnitt von 164 g auf 110 g, also um 50 g ab. Es verringere sich damit in diesem Lebensabschnitt um 44% beim Mann und um 33% bei der Frau. Rössle und Roulet (1932) stand für die Berechnung von Organengewichten nach dem 70. Lebensjahr ein Obduktionsgut von insgesamt nur 33 Fällen zur Verfügung: Die Milz wiege bei Männern zwischen dem 70.-80. Lebensjahr 94 g (12 Fälle), bei gleichaltrigen Frauen 123 g (8 Fälle). Bei 4 Männern zwischen dem 80.- 90. Lebensjahr sei sie nur noch 78 g schwer, während das Milzgewicht bei 9 Frauen in dieser Altersstufe noch 120 g betrage.- Ahronheim (1937) gibt für 54 Personen im Alter von über 70 Jahren (Höchstalter nicht angegeben) ein mittleres Milzgewicht von 168 g an.

Für die einzelnen Gruppen gesondert berechnet, beträgt es in Gruppe 1 177 g, in Gruppe 2 160 g, in Gruppe 4 191 g (Gruppe 3 nicht angegeben, s. auch S. 14). - Selbst im umfangreichen Sektionsgut von Krumbhaar und Lippincott ist die Altersgruppe der nach dem 70. Lebensjahr Verstorbenen mit einer Fallzahl von 291 relativ klein. Wie zu erwarten, weist die Gruppe der infolge von Krankheiten Verstorbenen höhere Milzgewichte als die Gruppe der Unfalltoten bei relativ niedrigen Körpergewicht (s.S. 21) auf:

Tabelle 15. Das Milzgewicht nach dem 70. Lebensjahr nach Krumbhaar und Lippincott:

<u>Alter in Jahren</u>	<u>Infolge von Krankheiten Verstorbene</u>		<u>Unfalltote</u>		<u>Zusammen</u>	
	<u>Milzgew.</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgew.</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgew.</u>	<u>Fallz.</u>
71-75	143 g	109	107 g	43	133g	152
76-80	125 g	60	116 g	24	122g	84
über 80	116 g	44	74 g	11	107g	57

Stressmann stellte für ein Sektionsgut von 213 Geistes-
 kranken, die zwischen dem 60.-96. Lebensjahr verstorben waren,
 die Mittelgewichte von Herz, Gehirn, Nieren und Milz zusammen.
 Er ermittelte die durchschnittlichen Organgewichte für
 diesen gesamten Altersabschnitt von insgesamt 35 Jahren.
 Das mittlere Milzgewicht in dieser Altersperiode betrage
 beim Mann 150 g und bei der Frau 120 g. Ausserdem gibt
 er für eine andere Gruppe von Individuen, die im 80.-95.
 Lebensjahr verstorben waren, die Organgewichte gesondert an
 (73 Fälle, davon 27 Männer und 46 Frauen): die Milz der
 Männer wiege in diesem Altersabschnitt 139 g und die Milz
 der Frauen 112 g. Auch im Greisenalter war also das Milzge-
 wicht der Frauen (im Zusammenhang mit deren geringerem
 Körpergewicht) niedriger.

Tabelle 16. Übersicht über das Milzgewicht nach dem
70. Lebensjahr nach Angaben der oben angeführten
Autoren (Fallzahl der Frauen in Klammern):

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht</u>		<u>Autoren:</u>
		<u>Männer</u>	<u>Frauen</u>	
71-80	52 (16)	128 g	96 g	Bean (1926)
81-90	19 (4)	92 g	66 g	
70-79	108 (79)	146 g	108 g	Moon (1928)
80-89	33 (25)	147 g	88 g	
90	3 (2)	117 g	113 g	
76-80	12 (8)	94 g	123 g	Rössle und Roulet (1932)
81-90	4 (9)	78 g	120 g	
70-79	13 (5)	108 g	110 g	Boyd (1933)
über 70	39	168 g	168 g	Ahronheim (1937)
71-75	154 x)	133 g	x)	Krumbhaar und Lippicott (1939)
76-80	84	122 g	x)	
über 80	55	107 g	x)	
60-95	213 x)	150 g	120 g	Stressmann (1958)
80-95	27 (46)	139 g	112 g	

x) Männer und Frauen zusammen.

8. Das Relativgewicht der Milz:

Die Gewichtsbeziehung zwischen Körper- und Organengewichten lässt sich anhand des sog. Relativgewichtes des jeweiligen Organes darstellen. Das im folgenden Text wieder-gegebene Relativgewicht der Milz erhält man jeweils durch Division des Körpergewichtes durch das Milzgewicht, z.B. bedeutet 1: 343, daß das Milzgewicht den 343. Teil des dazu ehörigen Körpergewichtes beträgt.

Im 10.Fetalmonat, bzw. bei der Geburt beträgt das Relativgewicht nach Wetzel (1928) 1: 343, nach Cruickshank und Miller (1924) 1:375 (1:336 bei männlichen und 1:413 bei weiblichen Neugeborenen). - Diese Angabe über das Relativgewicht der Milz bei der Geburt stimmt mit der Relation von 1:340 überein, die Vierödt (1904) für das Neugeborene ermittelt hat. Entsprechend beobachtete Jakobs (1934) eine Schwankungsbreite des Relativgewichtes der normalen Neugeborenenmilz von 1:273 bis 1: 512. - Am Ende des 1.Lebensjahres beträgt das Relativgewicht der Milz nach Krumbhaar und Lippincott 1:420. In den folgenden Jahren nimmt es nach ihren Gewichtsbestimmungen kontinuierlich ab.- Für die Altersstufen bis zum 25.Lebensjahr gibt Vierödt folgende Relativgewichte der Milz an:

<u>Alter</u>	<u>Relatives Milzgewicht</u>
mit 5 Jahren	1: 380
mit 10 "	1: 350
mit 15 "	1: 350
mit 20 "	1: 310
mit 25 "	1: 250

Nach Vierödt ergibt sich für die Erwachsenenmilz mit Abschluß des Wachstums also ein Relativgewicht von 1:250.- Moon (1928) führt die Relativgewichte der Milz für das 18.-90.Lebensjahr an. Anhand einer Tabelle zeigt er die deutliche Abnahme des Relativgewichtes im Verlauf des Lebens. Das Milzgewicht nimmt also mit fortschreitendem Alter stärker als das Körpergewicht ab (s. Tabelle 17).

Tabelle 17. Das Relativgewicht der Milz nach Moon:

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Männer</u>		<u>Frauen</u>	
	<u>Fallzahl</u>	<u>Relativgew.</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Relativgewicht</u>
18-29	20	1:300	18	1:238
30-39	48	1:298	32	1:305
40-49	94	1:304	42	1:322
50-59	135	1:324	77	1:352
60-69	176	1:370	108	1:334
70-79	108	1:355	79	1:420
80-89	33	1:348	25	1:464
90	3	1:418	2	1:466

Krumbhaar und Lippincott (1939) berechneten die Relativgewichte der Milz für alle Altersstufen ihres gesamten Obduktionsgutes von 4000 Fällen (Neger mit eingeschlossen):

Tabelle 18. Das Relativgewicht der Milz nach Krumbhaar und Lippincott:

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Relativgewicht der Milz</u>	<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Relativgew. der Milz</u>
0-1	1: 420	41-45	1: 240
1-5	1: 350	46-50	1: 240
6-10	1: 330	51-55	1: 260
11-15	1: 300	56-60	1: 250
16-20	1: 290	61-65	1: 260
21-25	1: 260	66-70	1: 240
26-30	1: 230	71-75	1: 230
31-35	1: 240	76-80	1: 230
36-40	1:230	über 80	1: 220

Abweichend von Moon fanden Krumbhaar und Lippincott also ein allmählich ansteigendes Relativgewicht der Milz mit zunehmendem Alter: Von 1:350 im 1.- 5. Lebensjahr nimmt es kontinuierlich zu auf 1:220 bei Männern und Frauen im 80. Lebensjahr und darüber.

Es ist uns nicht möglich, die Ursache der voneinander abweichenden Angaben der beiden Autoren zu erklären. In diesem Zusammenhang sei die Feststellung von v.Herrath (1958) erwähnt, daß die Relativgewichte der Menschenmilz noch stärker als ihre Absolutgewichte schwanken, weil bei ihnen neben den Fehlerquellen in der Gewichtsabstimmung der Milz auch die in der Bestimmung des Körpergewichtes hervortreten müssen.-

9. Das Milzgewicht bei Farbigen (Negern und Japaner):

Das Milzgewicht bei Japanern:

Nishikawa und Kawagita (1926) geben für erwachsene Japaner ein Mittelgewicht der Milz von nur 100 g an. - Nach Amano (1929), der die Organe von 74 verstorbenen Japanern aller Altersstufen untersuchte, erreicht die Milz zwischen dem 20.-25.Lebensjahr ihr maximales Gewicht von 100-20 g. Dieses relativ niedrige Höchstgewicht muß man allerdings in Beziehung zu der geringeren Körpergröße des Japaners setzen.

Das Milzgewicht bei Negern:

Die Milz des Negers ist nach den Angaben von Dean (1926) im 20.-50 Lebensjahr um 8-25% leichter als die Weißenmilz. Das Milzgewicht der Negerin sei sogar bis zu 36% geringer als das der weißen Nordamerikanerin im gleichen Altersabschnitt (s. auch Tabellen 1 und 13 ,S. 5 und 21).

Tabelle 19. Das Milzgewicht bei Negern zwischen dem 20.-90. Lebensjahr nach Dean:

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Männer</u>		<u>Frauen</u>	
	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht</u>
20-24	99	138 g	57	102 g
25-29	92	129 g	66	110 g
30-39	124	127 g	74	96 g
40-49	133	126 g	67	102 g
50-59	121	107 g	36	86 g
60-69	79	113 g	29	82 g
70-79	38	94 g	15	61 g
80-89	14	98 g	5	76 g
90-99	3	73 g	2	65 g

Auch Moon (1928) stellte anhand eines grossen Sektionsgutes fest, daß das Milzgewicht des Negers in allen untersuchten Altersstufen durchschnittlich niedriger ist als das des Weißen. Er verglich das mittlere Milzgewicht von 1000 Negern und 1000 Weißen, die zwischen dem 18.-90. Lebensjahr an verschiedenen Krankheiten verstarben (s.auch Tabelle 2 und Tabelle 13). Das mittlere Milzgewicht des Negers betrage im 18.- 49.Lebensjahr rund 67% und im Alter von über 50 Jahren rund 68% der Weißenmilz. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß seine beiden Vergleichsgruppen in Bezug auf die Altersverteilung verschiedenen zusammengesetzt waren: Zu den jüngeren Altersstufen zwischen dem 19.-50.Lebensjahr zählten 616 Neger und nur 254 Weiße. Älter als 50 Jahre dagegen waren erheblich mehr Weiße (746 Fälle) als Neger (384 Fälle).

Tabelle 20. Das Milzgewicht bei Negern und Weißen nach Moon:

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Neger</u>		<u>Weiße</u>	
	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Milzgewicht</u>
18-49	616	112,6 g	254	168 g
50-95	<u>384</u>	95 g	<u>746</u>	139 g
	1000		1000	

Wie für Weiße, so führt Moon auch für Neger^{das} auf das Körpergewicht bezogene Relativgewicht der Milz an. (Wie schon auf S.16 angegeben, macht er keine Angaben über das mittlere Körpergewicht an sich). - Aus der folgenden Tabelle ist zu entnehmen, daß das Relativgewicht der Negermilzen in allen angeführten Altersstufen niedriger als dasjenige des Weißen ist. (vgl. auch Tabelle 17 , S.27). Die Milz des Negers macht somit nach Moon einen kleineren Bruchteil des Körpergewichtes aus als die Weißenmilz.

Tabelle 21. Das Mittelgewicht der Milz und ihr auf das Körpergewicht bezogenes Relativgewicht bei Negern (nach Moon):

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Männer</u>			<u>Frauen</u>		
	<u>Fallz.</u>	<u>Milzgew.</u>	<u>Relativgew.</u>	<u>Fallz.</u>	<u>Milzgew.</u>	<u>Relativgew.</u>
18-29	85	120 g	1:375	140	112 g	1:337
30-39	98	120 g	1:410	96	107 g	1:432

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Männer</u>			<u>Frauen</u>		
	<u>Fallz.</u>	<u>Milzgew.</u>	<u>Relativgew.</u>	<u>Fallz.</u>	<u>Milzgew.</u>	<u>Relativgew.</u>
40-49	106	120 g	1: 450	91	102 g	1: 485
50-59	80	110 g	1: 480	86	97 g	1: 546
60-69	70	101 g	1: 545	65	90 g	1: 544
70-79	38	88 g	1: 724	26	68 g	1: 612
80-89	7	81 g	1: 740	8	86 g	1: 580
90	1	69 g	1: 660	3	42 g	1: 960

(Fallz. = Fallzahl, Milzgew. = Milzgewicht, Relativgew. = Relativgewicht).

Krumbhaar und Lippincott (1939) vergleichen das mittlere Milzgewicht von Weißen und Negeren nur innerhalb der Gruppe der 2000 infolge von Krankheiten Verstorbenen. Die in Tabelle 22 angeführten Mittelgewichte der Milz liegen deshalb im Vergleich zu den Angaben von Bean und Moon relativ hoch.

Tabelle 22. Das Milzgewicht bei Negeren aus der Gruppe der ausschließlich infolge von Krankheiten Verstorbenen nach Krumbhaar und Lippincott:

<u>Alter in</u> <u>Jahren</u>	<u>Männer</u>			<u>Frauen</u>		
	<u>Fallz.</u>	<u>Milzgew.</u>	<u>Körpergew.</u>	<u>Fallz.</u>	<u>Milzgew.</u>	<u>Körpergew.</u>
1-5	29	14,7 g	3,4 kg	20	19 g	3,2 kg
1-5	4	57,5 g	14 kg	6	45 g	11 kg
6-10	3	120 g	21,5 kg	-	-	-
11-15	2	80 g	22 kg	3	95 g	30 kg
16-20	13	161 g	22 kg	18	172 g	43 kg
21-25	34	189 g	55 kg	25	152 g	45 kg
26-30	20	187 g	47 kg	24	139 g	56 kg
31-35	20	135 g	-	18	141 g	-
36-40	30	157 g	62 kg	31	134 g	64 kg
41-45	28	143 g	58 kg	28	157 g	68 kg
46-50	24	126 g	60 kg	25	131 g	56 kg
51-55	23	127 g	58 kg	24	120 g	54 kg
56-60	28	169 g	56 kg	28	102 g	57 kg
61-65	20	135 g	56 kg	13	88 g	53 kg
66-70	8	167 g	51 kg	7	106 g	51 kg
71-75	10	99 g	53 kg	5	92 g	69 kg
76-80	5	110 g	53 kg	1	60 g	47 kg
über 80	2	115 g	36 kg	2	70 g	44 kg

(Fallz. = Fallzahl, Milzgew. = Milzgewicht, Körpergew. = Körpergewicht).

Wie ein Vergleich mit dem mittleren Milzgewicht des Weißen in der gleichen Krankheitsengruppe (s. die Tabellen 8 und 13) zeigt, ist die Negermilz durchschnittlich leichter als die Milz des Weißen. -

D. Eigene Befunde

1. Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Alter

haben wir in der uns interessierenden Lebensperiode zunächst ohne Berücksichtigung des Körpergewichtes verfolgt. Hierzu wurde das Material in Altersklassen eingeteilt, die jeweils drei Lebensjahre umfaßten, und für jede Altersklasse das mittlere Milzgewicht berechnet. Diese durchschnittlichen Milzgewichte für die Altersklassen 70-73, 73-76 usw. sind nebst den mittleren Abweichungen in Tab.1 wiedergegeben und in den Abb.1 und 2 graphisch dargestellt worden. Wie aus diesen Tabellen zu ersehen ist, nimmt das durchschnittliche Milzgewicht bei Männern (585 Fälle) in der Lebensperiode von 70-90,9 Jahren langsam ab und verringert sich von 149,1 g im Alter von 70-72,9 Jahren auf 118,75 g. Auch bei Frauen tritt in der untersuchten Lebensperiode eine Abnahme des mittleren Milzgewichtes ein, und zwar von 152,2 g im Alter von 70-72,9 Jahren auf 83,3 g im Alter von 91-93,9 Jahren. Nach dem 85. Lebensjahr erscheint der Kurvenverlauf in der Frauen- Gruppe etwas unregelmässiger. Dies hängt vermutlich mit der geringeren Fallzahl in den höheren Altersklassen der untersuchten Lebensperiode zusammen.

2. Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Körpergewicht

tritt im Senium wie aus den Abb. 3 und 4 und Tab. 2 zu ersehen ist, sowohl bei Männern als auch bei Frauen recht deutlich zutage. So wiegt die Milz bei einem Körpergewicht von 25-34 kg bei Männern durchschnittlich nur 81,7 g, bei Frauen in der gleichen Körpergewichtsklasse 94,8 g. Mit der Zunahme des Körpergewichtes steigt das Milzgewicht bei beiden Geschlechtern beträchtlich an und beträgt in der höchsten Körpergewichtsgruppe (95- 104 kg) bei Männern 262,5 g. Bei einem Körpergewicht von 95- 104 kg ist also die Milz im Durchschnitt rund dreimal schwerer als in der niedrigsten Körpergewichtsgruppe. Eine ähnliche Beziehung zwischen dem Milzgewicht und dem Körpergewicht tritt in der untersuchten Lebensperiode auch bei Frauen zutage.

Bei ihnen stellten wir eine Zunahme des durchschnittlichen Milzgewichtes von 94,7 g in der niedrigsten Körpergewichtsgruppe auf 205 g in der höchsten fest.

3. Schon die vorhin dargelegten getrennten Gegenüberstellungen der Milzgewichte mit dem fortschreitenden Alter und dem zunehmenden Körpergewicht deuten an, daß das Milzgewicht von den beiden Faktoren abhängig ist. Die Berechnung der einfachen Korrelationen bestätigt diesen Eindruck (vgl. Tab. 3 u. 4) und zeigt darüberhinaus, daß die Korrelation zwischen dem Milzgewicht und dem Körpergewicht (r_{xy}) sowohl bei Männern als auch bei Frauen höher ist als die Wechselbeziehungen zwischen dem Milzgewicht und dem Alter (r_{xz}) .

Tab.1 Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Alter
(70-94 Jahre).
bei Männern (585 Fälle) und Frauen (415 Fälle):

<u>Lebensalter</u> <u>in Jahren</u>	N	<u>Männer</u>	N	<u>Frauen</u>
		<u>Milzgew. in g</u> $(\bar{M} \pm S_M)$		<u>Milzgew. in g</u> $(\bar{M} \pm S_M)$
70- 72,9	164	149,09 $\pm$ 5,89	111	152,48 $\pm$ 7,53
73- 75,9	148	153,38 $\pm$ 5,95	110	133,64 $\pm$ 6,58
76- 78,9	114	152,19 $\pm$ 6,94	74	125,00 $\pm$ 7,34
79- 81,9	72	143,06 $\pm$ 8,91	51	125,98 $\pm$ 9,75
82- 84,9	50	149,00 $\pm$ 10,41	34	129,41 $\pm$ 8,91
85- 87,9	26	142,31 $\pm$ 14,88	19	85,53 $\pm$ 10,25
88- 90,9	8	118,75 $\pm$ 16,38	10	120,00 $\pm$ 13,13
91- 93,9	3	158,33 s. Fußnote	6	83,33 $\pm$ 7,61
		s. 35		
Gesamt	585	149,36 $\pm$ 3,06	415	132,59 $\pm$ 3,2

(N = Anzahl der Fälle, $\bar{M}$ = Mittelwert, S_M = Streuung um den Mittelwert).

Abb. 1

Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Alter bei Männern im 74.-85. Lebensjahr
(585 Fälle)

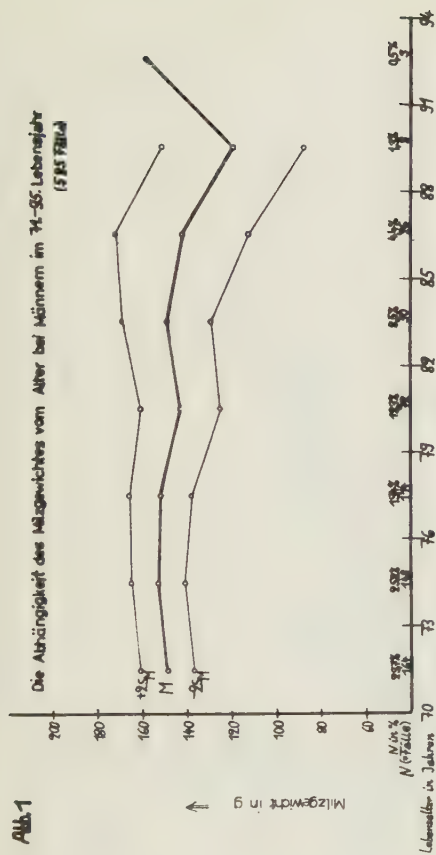
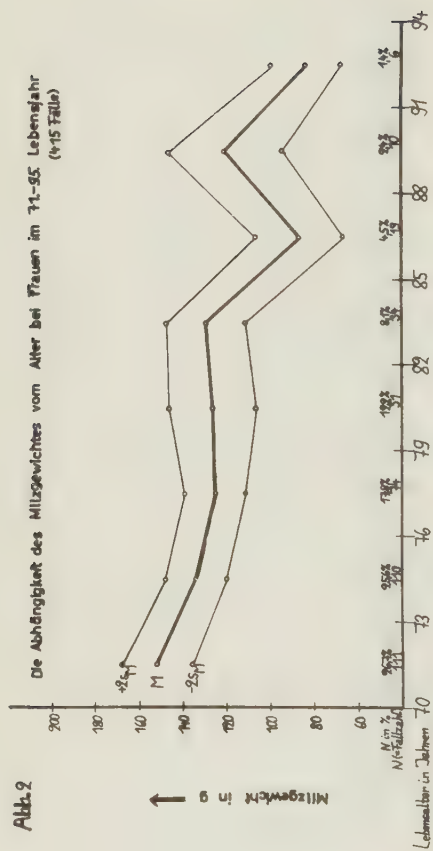
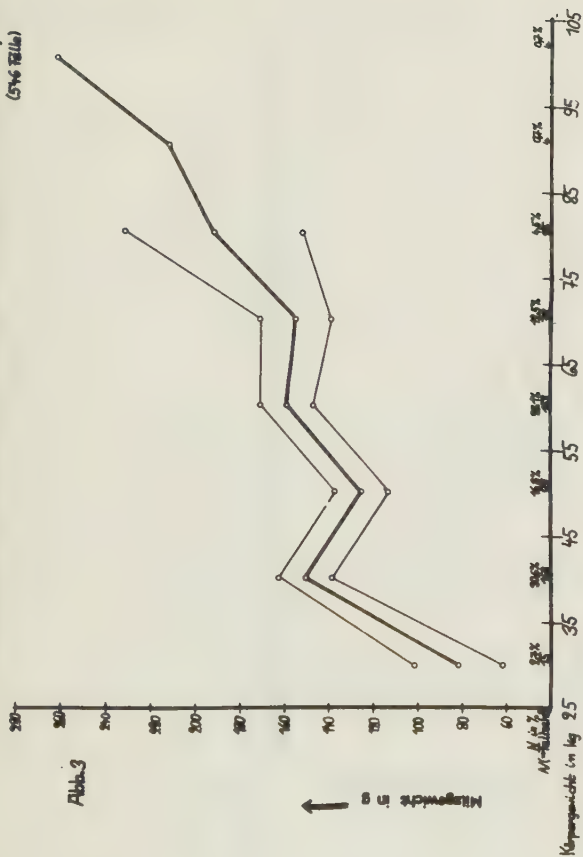


Abb. 2

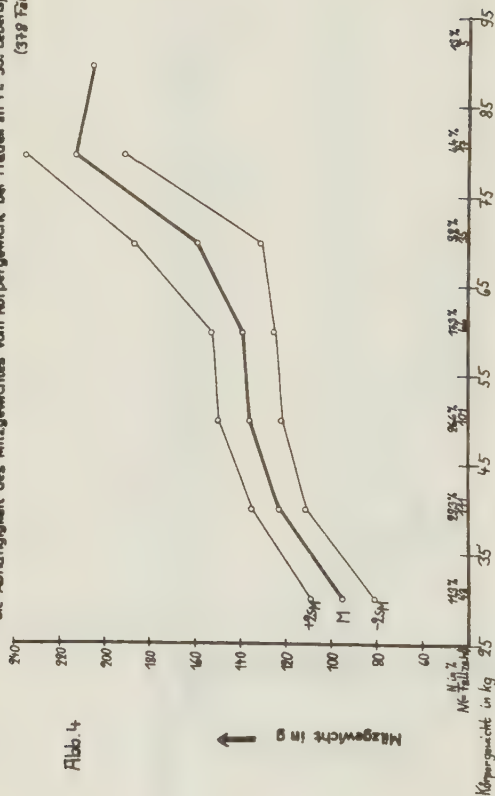
Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Alter bei Frauen im 71-85 Lebensjahr
(1415 Fälle)



Die Abhängigkeit des Körpergewichtes vom Körpergewicht bei Männern im 74.-85. Lebensjahr
(5% Zellulose)



Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Körpergewicht bei Frauen in 21-35 Lebensjahr
(328 Fälle)



Tab. 2 Die Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Körper-
gewicht bei Männern (546 Fälle) und Frauen
(378 Fälle) im Alter von 70-94 Jahren:

<u>Männer</u>				<u>Frauen</u>			
<u>Körpergewicht</u>	<u>N</u>	<u>Milzgewicht in g</u>		<u>N</u>	<u>Milzgewicht in g</u>		
		$(\bar{M} \pm S_M)$			$(\bar{M} \pm S_M)$		
25- 34 kg	15	81,67	$\pm 10,40$	43	94,77	$\pm 7,38$	
35- 44 kg	168	150,59	$\pm 5,50$	111	123,20	$\pm 6,19$	
45- 54 kg	99	126,01	$\pm 5,71$	101	136,39	$\pm 6,69$	
55- 64 kg	153	159,97	$\pm 6,24$	66	139,39	$\pm 7,16$	
65- 74 kg	78	156,41	$\pm 7,96$	35	159,29	$\pm 13,67$	
75- 84 kg	25	193,00	$\pm 19,75$	17	213,24	$\pm 10,63$	
85- 94 kg	4	212,50		5	205,00	x)	
95- 104 kg	4	262,50	x)	-			
Gesamt:	546	150,90	$\pm 3,19$	378	134,4	$\pm 3,673$	

x) Fußnote: S_{Li} wurde für diese Gruppen wegen der kleinen Fallzahl nicht berechnet.

Tab. 3

Milzgewichte bei Männern (546 Fälle)

X = Milzgewicht	M 150,90 g	S 24,80
Y = Körpergewicht	55,39 kg	12,90
Z = Lebensalter	76,20 Jahre	4,72

$$r_{xy} = + 0,1897$$

$$r_{xz} = - 0,0350$$

$$r_{yz} = - 0,0930$$

$$\beta_{xy.z} = + 0,1880$$

$$\beta_{xz.y} = - 0,0176$$

$$b_{xy.z} = + 1,0901$$

$$b_{xz.y} = - 0,2789$$

$$a = + 111,7715$$

$$X = 111,7715 + 1,0901 Y - 0,2789 Z$$

<u>Lebens-</u> <u>alter</u>	<u>Körpergewicht (Y)</u>									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
70	125,0	135,9	146,8	157,7	168,6	179,5	190,4	201,3	212,2	
72	124,4	135,3	146,2	157,1	168,0	178,9	189,8	200,7	211,6	
74	123,8	134,7	145,6	156,5	167,4	178,3	189,2	200,1	211,0	
76	123,3	134,2	145,1	156,0	166,9	177,8	188,7	199,6	210,5	
78	122,7	133,6	144,5	155,4	166,3	177,2	188,1	199,0	209,9	
80	122,2	133,1	144,0	154,9	165,8	176,7	187,6	198,5	209,4	
82	121,6	132,5	143,4	154,2	165,2	176,1	187,0	197,9	208,8	
84	121,1	132,0	142,9	153,8	164,7	175,6	186,5	197,4	208,3	
86	120,5	131,4	142,3	153,4	164,1	175,0	185,9	196,8	207,7	
88	119,9	130,8	141,7	152,6	163,5	174,4	185,3	196,2	207,1	
90	119,4	130,3	141,2	152,1	163,0	173,9	184,8	195,7	206,6	
92	118,8	129,7	140,6	151,5	162,4	173,3	184,2	195,1	206,0	

Tab. 4 Milzgewichte bei Frauen (381 Fälle)

	M	s
X = Milzgewicht	134,40 g	71,45
Y = Körpergewicht	50,32 kg	13,80
Z = Lebensalter	76,70 Jahre	5,06

$$r_{xy} = + 0,6896$$

$$r_{xz} = + 0,2089$$

$$r_{yz} = + 0,1727$$

$$\beta_{xy.z} = + 0,6736$$

$$\beta_{xz.y} = - 0,0927$$

$$b_{xy.z} = + 3,4876$$

$$b_{xz.y} = - 1,3089$$

$$a = + 59,2966$$

$$\underline{X = 59,2966 + 3,4876 Y - 1,3089 Z}$$

<u>Lebens-</u> <u>alter</u>	<u>Körpergewicht (Y)</u>						
	30	40	50	60	70	80	90
70	72,3	107,3	142,1	176,9	211,8	246,7	281,6
72	69,7	104,6	139,4	174,3	209,2	244,1	278,9
74	67,1	101,9	136,8	171,7	206,6	241,5	276,3
76	64,5	99,3	134,2	169,1	204,0	238,8	273,7
78	61,8	96,7	131,6	166,5	201,3	236,2	271,1
80	59,2	94,1	129,0	163,8	198,7	233,6	268,5
82	56,6	91,5	126,4	161,2	196,1	231,0	265,9
84	54,0	88,9	123,7	158,6	193,5	228,4	263,2
86	51,4	86,2	121,1	156,0	190,9	225,7	260,6
88	48,7	83,6	118,5	153,4	188,3	223,1	258,0
90	46,1	81,0	115,0	150,8	185,6	220,5	225,4
92	43,5	78,4	113,3	148,1	183,0	217,9	252,8

Das Milzgewicht wird also gleichzeitig, jedoch unterschiedlich stark, durch Alter und Körpergewicht beeinflusst. In welchem Ausmaß aber das Milzgewicht in jedem Einzelfall durch diese beiden Faktoren mitbestimmt wird, kann aus den oben angeführten einfachen Korrelationsgrößen noch nicht übersehen werden. Erst die Berechnung einer entsprechenden Regressionsgleichung (s.S. 36, 37, Tab. 3 und 4, sowie S. 38), bei deren Aufstellung auch die Wechselbeziehung zwischen dem Körpergewicht und Alter mitberücksichtigt wird, ermöglicht die Ermittlung von Milzgewichten, die in den einzelnen Jahrgängen und bei dem jeweils vorliegenden Körpergewicht zu erwarten sind.

Wie bereits dargelegt, waren die Körpergewichte in unserem Material in einigen Fällen nicht angegeben. Bei der Aufstellung der angeführten Regressionsgleichungen konnten daher nicht alle 1000, sondern nur 928 Fälle (547 Männer und 381 Frauen) verwendet werden. Aus dieser unterschiedlichen Fallzahl ergaben sich geringe Differenzen zwischen den am Gesamtmaterial ermittelten Mittelwerten (Tab. 1 und 2) und denen, die aus den Tabellen 3 und 4 zu ersehen sind.

An dem auf 927 Fälle reduzierten Material haben wir bei Männern ein Mittelgewicht der Milz von 150,9 g bei einem durchschnittlichen Alter von 76,2 Jahren und einem mittleren Körpergewicht von 55,39 kg berechnet (vgl. Tab. 3). In der Gruppe der Frauen betrug das Mittelgewicht der Milz 134,4 g, das durchschnittliche Alter 76,7 Jahre und das mittlere Körpergewicht 50,3 kg (vgl. Tab. 4).

Wie aus den Regressionsgleichungen (s. auch Tab. 3' und 4) zu ersehen ist, die auf Grund von 927 Fällen aufgestellt wurden, nimmt das Milzgewicht (X) bei Männern pro kg Körpergewicht um rund 1 g zu und geht pro Jahr um 0,3 g zurück:

$$\text{Milzgewicht (X)} = \underline{111,7715 + 1,0101 Y - 0,2789 Z}$$

(Y = Körpergewicht in kg, Z = Lebensalter (Jahre))

Bei Frauen ist die Beeinflussung des Milzgewichtes (X) durch Körpergewicht (Y) und Alter (Z) etwas stärker. Auf 1 kg Gewicht entfallen 3,5 g Milzgewicht, und pro Jahr nimmt das Milzgewicht um 1,3 g ab:

$$\text{Milzgewicht (X)} = \underline{59,2966 + 3,4876 Y - 1,3089 Z}$$

Den Regressionsgleichungen zufolge weist das Milzgewicht bei den beiden Geschlechtern eine etwas stärkere Abhängigkeit vom Körpergewicht als vom Alter auf, wie dies schon bei der Gegenüberstellung der einfachen Korrelationen anzunehmen war.

Die stärkere Abhängigkeit des Milzgewichtes vom Körpergewicht tritt beim Vergleich der errechneten Durchschnittswerte für die gleiche Altersstufe in verschiedenen Körpergewichtsgruppen deutlich zutage. Beispielsweise beträgt das durchschnittliche Milzgewicht für das Alter von 70 Jahren bei 30 kg schweren Frauen 72 g, bei einem Körpergewicht von 90 kg im gleichen Alter 281,6 g. Bei diesem Körpergewicht ist also eine viermal schwerere Milz zu erwarten als bei einem Körpergewicht von 30 kg. Die gleichaltrigen Männer weisen in den entsprechenden Körpergewichtsgruppen Werte von 125,0 und 190,4 g auf.

Der entsprechende Regressionskoeffizient ($b_{xy.z}$) ist bei Frauen $= + 3,4876$, bei Männern dagegen nur $= + 1,0901$. Daher ist bei Männern das durchschnittliche Milzgewicht in den entsprechenden höheren Körpergewichtsgruppen kleiner als bei Frauen. So beträgt z.B. das zu erwartende Milzgewicht bei einem Körpergewicht von 90 kg im Alter von 70 Jahren bei Männern 190,4 g, bei Frauen 281,6 g -(vgl. Tab. 3 und 4);

Anhand der angeführten Regressionsgleichungen lässt sich die von v.Herrath aufgeworfene Frage über das Verhalten des Milzgewichtes in gleicher Altersstufe bei verschiedenen Körpergewichten (vgl. S. 2) genau beantworten, da durch die Regressionsgleichungen die Wechselbeziehungen zwischen Milzgewicht, Alter und Körpergewicht erfaßt werden.

4. In Anbetracht der festgestellten Beeinflussung des Milzgewichtes durch Alter und Körpergewicht ergibt sich die Frage, ob auch die anderen inneren Organe im Senium ein analoges Verhalten zeigen, d.h., ob auch ihre Gewebsmasse in einer annähernd gleichen Weise durch Alter und Körpergewicht mitbestimmt wird? Da in dem von uns untersuchten Material auch die Gewichte von Leber, Nieren und Herz

vorlagen, konnten wir die Beeinflussung ihrer Gewebsmasse durch Alter und Körpergewicht im Senium mit Hilfe der gleichen Methode prüfen und die berechneten Regressionskoeffizienten untereinander vergleichen.

Eine solche Gegenüberstellung ergibt (Tab. 5 - 10), daß die Gewichte von Leber und Nieren, ebenso wie das vorhin besprochene Milzgewicht in der von uns untersuchten Altersstufe mit dem Alter abnehmen, während das Herz weiter an Masse zunimmt und zwar pro Jahr bei Männern um 1,1738 g und bei Frauen um 1,6178 g.

Aus den Regressionsgleichungen ersehen wir ferner, daß das Lebergewicht bei Frauen durch das Alter stärker beeinflußt wird als bei Männern. So geht das Lebergewicht bei Frauen pro Jahr um 13,49 g, bei Männern nur um 2,36 g zurück. Dementsprechend ergibt sich bei Frauen für die gesamte Altersstufe zwischen 70-92 Jahren eine wesentlich grössere Gewichtsabnahme der Leber als bei Männern, und zwar von rund 300g bzw. 25%. Die Männerleber nimmt dagegen im gleichen Altersabschnitt um 51,92 g ab.

Die Beeinflussung des Nierengewichtes durch das Alter erwies als gering: In der untersuchten Lebensperiode nimmt das Nierengewicht bei Frauen um 1,96 g, bei Männern um 1,29 g pro Jahr ab.

Tab. 5. Lebergewichte bei Männern (546 Fälle)

	M	S
X = Lebergewicht	1356,88 g	291,59
Y = Körpergewicht	55,39 kg	12,90
Z = Lebensalter	76,20 Jahre	4,72

$$r_{xy} = + 0,2828$$

$$r_{xz} = - 0,0642$$

$$r_{yz} = - 0,0930$$

$$b_{xy.z} = + 0,2792$$

$$b_{xz.y} = - 0,0382$$

$$b_{xy.z} = + 6,3110$$

$$b_{xz.y} = - 2,3599$$

$$a = + 1187,13$$

$$X = 1187,13 + 6,3110 Y - 2,3599 Z$$

Lebens- alter (Z) in Jahren	Körpergewicht (Y) in kg									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
70	1211,3	1274,4	1337,5	1400,6	1463,7	1526,8	1589,9	1653,0	1716,2	
72	1206,6	1269,7	1332,8	1395,9	1459,0	1522,1	1585,2	1648,3	1711,4	
74	1201,8	1264,9	1328,1	1391,2	1454,3	1517,4	1580,5	1643,6	1706,7	
76	1197,1	1260,2	1323,3	1386,4	1449,6	1512,7	1575,8	1638,9	1702,0	
78	1192,4	1255,5	1318,6	1381,7	1444,8	1507,9	1571,1	1634,2	1697,3	
80	1187,7	1250,8	1313,9	1377,0	1440,1	1503,2	1566,3	1629,4	1692,6	
82	1183,0	1246,1	1309,2	1372,3	1435,4	1498,5	1561,6	1624,7	1687,8	
84	1178,2	1241,3	1304,5	1367,6	1430,7	1493,8	1556,9	1620,0	1683,1	
86	1173,5	1236,6	1299,7	1362,8	1426,0	1489,1	1552,2	1615,3	1678,4	
88	1168,8	1231,9	1295,0	1358,1	1421,2	1484,3	1547,5	1610,6	1673,7	
90	1164,1	1227,2	1290,3	1353,4	1416,5	1479,6	1542,7	1605,8	1669,0	
92	1159,4	1222,5	1285,6	1348,7	1411,8	1474,9	1538,0	1601,1	1664,2	

Tab. 6. Lebergewichte bei Frauen (381 Fälle)

	M	s
X = Lebergewicht	1202,08 g	293,70
Y = Körpergewicht	50,32 kg	13,80
Z = Lebensalter	76,70 Jahre	5,06

$$r_{xy} = + 0,4720$$

$$r_{xz} = - 0,3071$$

$$r_{yz} = - 0,1727$$

$$p_{xy.z} = + 0,4319$$

$$p_{xz.y} = -0,2325$$

$$b_{xy.z} = + 9,1919$$

$$b_{xz.y} = -13,4951$$

$$a = + 1774,61$$

$$\underline{X = 1774,61 + 9,1919 Y - 13,4951 Z}$$

Lebens-	Körpergewicht (Y) in kg						
alter (Z)	30	40	50	60	70	80	90
in Jahren							
70	1105,7	1197,6	1289,6	1381,5	1473,4	1565,3	1657,2
72	1078,7	1170,6	1262,6	1354,5	1446,4	1538,3	1630,2
74	1051,7	1143,7	1235,6	1327,5	1419,4	1511,3	1603,2
76	1024,7	1116,7	1208,6	1300,5	1392,4	1484,3	1576,3
78	997,8	1089,7	1181,6	1273,5	1365,4	1457,3	1549,3
80	970,8	1062,7	1154,6	1246,5	1338,4	1430,4	1522,3
82	943,8	1035,7	1127,6	1219,5	1311,4	1403,4	1495,3
84	916,8	1008,7	1100,6	1192,5	1284,5	1376,4	1468,3
86	889,8	981,7	1073,6	1165,6	1257,5	1349,4	1441,3
88	862,8	954,7	1046,6	1138,6	1230,5	1322,4	1414,3
90	835,8	927,7	1019,7	1111,6	1203,5	1295,4	1387,3
92	808,8	900,7	992,7	1084,6	1176,5	1268,4	1360,3

Tab. 7 Herzgewichte bei Männern (546 Fälle)

	M	s
$\bar{X}$ = Herzgewicht	387,00 g	101,10
$\bar{Y}$ = Körpergewicht	55,39 kg	12,90
$\bar{Z}$ = Lebensalter	76,20 Jahre	4,72

$$r_{xy} = + 0,5824$$

$$r_{xz} = + 0,000157$$

$$r_{yz} = - 0,6930$$

$$\beta_{xy \cdot z} = + 0,5875$$

$$\beta_{xz \cdot y} = + 0,0548$$

$$b_{xy \cdot z} = + 4,6044$$

$$b_{xz \cdot y} = + 1,1738$$

$$a = + 42,5187$$

$$\bar{X} = 42,5187 + 4,6044 \bar{Y} + 1,1738 \bar{Z}$$

<u>Lebens-</u>	Körpergewicht (Y) in kg								
<u>alter</u> (Z) 30	40	50	60	70	80	90	100	110	
in Jahren									

70	262,8	308,9	354,9	401,0	447,0	493,0	539,1	585,1	631,2
72	265,2	311,2	357,2	403,3	449,3	495,4	541,4	587,5	633,5
74	267,5	313,6	359,6	405,6	451,7	497,7	543,8	589,8	635,9
76	269,9	315,9	362,0	408,0	454,0	500,1	546,1	592,2	638,2
78	272,2	318,3	364,3	410,3	456,3	502,4	548,5	594,5	640,6
80	274,6	320,6	366,6	412,7	458,7	504,8	550,8	596,9	642,9
82	276,9	323,0	369,0	415,0	461,1	507,1	553,2	599,2	645,3
84	279,3	325,3	371,3	417,4	463,4	509,5	555,5	601,6	647,6
86	281,6	327,6	373,7	419,7	465,8	511,8	557,9	603,9	650,0
88	284,0	330,0	376,0	422,1	468,1	514,2	560,2	606,3	652,3
90	286,3	332,3	378,4	424,4	470,5	516,5	562,6	608,6	654,6
92	288,6	334,7	380,7	426,8	472,8	518,9	564,9	611,0	657,0

Tab. 8. Herzgewichte bei Frauen (381 Fälle)

	M	S
X = Herzgewicht	346,54 g	88,40
Y = Körpergewicht	50,72 kg	13,80
Z = Lebensalter	76,70 Jahre	5,06

$$r_{xy} = + 0,5926$$

$$r_{xz} = - 0,0125$$

$$r_{yz} = - 0,1727$$

$$\beta_{xy.z} = + 0,6085$$

$$\beta_{xz} = + 0,0926$$

$$b_{xy.z} = + 3,8979$$

$$b_{xz.y} = + 1,6178$$

$$a = 26,3124$$

$$X = 26,3124 + 3,8979 Y + 1,6178 Z$$

	Körpergewicht (Y) in kg						
<u>Lebens-</u> <u>alter</u> (Z)	30	40	50	60	70	80	90
<u>in Jahren</u>							
70	256,5	295,5	334,5	373,4	412,4	451,4	490,4
72	259,7	298,7	337,7	376,7	415,7	454,6	493,6
74	263,0	302,0	340,9	379,9	418,9	457,9	496,8
76	266,2	305,2	344,2	383,1	422,1	461,1	500,1
78	269,4	308,4	347,4	386,4	425,4	464,3	503,3
80	272,7	311,7	350,6	389,6	428,6	467,6	506,6
82	275,9	314,9	353,9	392,9	431,8	470,8	509,8
84	279,1	318,1	357,1	396,1	435,1	474,0	513,0
86	282,4	321,4	360,3	399,3	438,3	477,3	516,3
88	285,6	324,6	363,6	402,6	441,5	480,5	519,5
90	288,9	327,8	366,8	405,8	444,8	483,8	522,7
92	292,1	331,1	370,1	409,0	448,0	487,0	526,0

Tab. 9 Nierengewichte bei Männern (546 Fälle)

	M	S
= Nierengewicht	271,85 g	53,80
= Körpergewicht	55,39 kg	12,90
= Lebensalter	76,20 Jahre	4,72

$$r_{xy} = + 0,5757$$

$$r_{xz} = - 0,1659$$

$$r_{yz} = - 0,0930$$

$$xy.z = + 0,5652$$

$$b_{xz.y} = - 0,1134$$

$$xy.z = + 2,3613$$

$$b_{xz.y} = - 1,2948$$

$$a = + 239,7214$$

$$X = 239,7214 + 2,3613 Y - 1,2948 Z$$

Lebens- alter (Z) in Jahren	Körpergewicht (Y) in kg									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
70	219,9	243,5	267,2	290,8	314,4	338,0	361,6	385,2	408,8	
72	217,3	241,0	264,5	288,2	311,8	335,4	359,0	382,6	406,2	
74	214,8	238,4	262,0	285,6	309,2	332,8	356,4	380,0	403,7	
76	212,2	235,8	259,4	283,0	306,6	330,2	353,8	377,5	401,1	
78	209,6	233,2	256,8	280,4	304,0	327,6	351,2	374,9	398,5	
80	207,0	230,6	254,2	277,8	301,4	325,7	348,7	372,3	395,9	
82	204,4	228,0	251,6	275,2	298,8	322,5	346,1	369,7	393,3	
84	201,8	225,4	249,0	272,6	296,3	319,9	343,5	367,1	390,7	
86	199,2	222,8	246,4	270,1	293,7	317,3	340,9	364,5	388,1	
88	196,6	220,2	243,8	267,5	291,1	314,7	338,3	361,9	385,5	
90	194,0	217,6	241,3	264,9	288,5	312,1	335,7	359,3	382,9	
92	191,4	215,1	238,7	262,3	285,9	309,5	333,1	356,7	380,3	

Tab.10. Nierengewichte bei Frauen (381 Fälle)

	M	s
X = Nierengewicht	227,73 g	53,38
Y = Körpergewicht	50,32 kg	13,80
Z = Lebensalter	76,70 Jahre	6,06

$$r_{xy} = + 0,4653$$

$$r_{xz} = - 0,2605$$

$$r_{yz} = - 0,1727$$

$$b_{xy.z} = + 0,4332$$

$$b_{xz.y} = - 0,1856$$

$$b_{xy.z} = + 1,6788$$

$$b_{xz.y} = - 1,9609$$

$$a = + 293,6538$$

$$\underline{X = 293,6538 + 1,6788 Y - 1,9609 Z}$$

<u>Lebens-</u> <u>alter (Z)</u> <u>in Jahren</u>	Körpergewicht (Y) in kg						
	30	40	50	60	70	80	90
70	206,8	223,5	240,3	257,1	273,9	290,7	307,5
72	202,8	219,6	236,4	253,2	270,0	286,8	303,6
74	198,9	215,7	232,5	249,3	266,1	282,9	299,6
76	195,0	211,8	228,6	245,4	262,1	278,9	295,7
78	191,1	207,9	224,6	241,4	258,2	275,0	291,8
80	187,2	203,9	220,7	237,5	254,3	271,1	287,9
82	183,2	200,0	216,8	233,6	250,4	267,2	284,0
84	179,3	196,1	212,9	229,7	246,5	263,2	280,0
86	175,4	192,2	209,0	225,7	242,5	259,3	276,1
88	171,5	188,6	205,0	221,8	238,6	255,4	272,2
90	167,5	184,3	201,1	217,9	234,7	251,5	268,3
92	163,6	180,4	197,2	214,0	230,8	247,6	264,3

Ebenso wie das Milzgewicht werden auch die Gewichte von Herz, Leber und Nieren im allgemeinen durch das Körpergewicht etwas stärker beeinflusst als durch das Alter: Eine Ausnahme bildet allerdings die Frauenleber, deren Gewicht etwas mehr vom Alter als vom Körpergewicht abzuhängen scheint: Pro Jahr nimmt die Frauenleber um rund 13,5 g ab, während ihr Gewicht pro kg Körpergewicht um 9,2 g grösser wird.

5. Die etwas unterschiedlich starke Beeinflussung der einzelnen inneren Organe durch Alter und Körpergewicht wirft die Frage auf, ob die Wechselbeziehungen zwischen den Organgrössen mit dem fortschreitenden Alter unverändert bleiben bzw. inwiefern die Korrelation zwischen der Grösse der inneren Organe im Verlauf des Lebens und insbesondere im Senium einer Abwandlung unterworfen ist ?

In diesem Zusammenhang erscheint die Korrelation zwischen Milz- und Lebergewicht von einem besonderen Interesse, da zwischen den beiden Organen auf Grund ihrer Stellung im Kreislauf und ihrer Zugehörigkeit zu dem Retikuloendothelialen System engere funktionelle Beziehungen bestehen. Die Feststellung einer altersgebundenen Veränderung der Korrelationsgrösse zwischen den beiden Organen könnte gegebenenfalls für die Beurteilung ihrer funktionellen Wechselbeziehungen im Senium von Bedeutung sein.

Um eine eventuelle Beeinflussung der Korrelation zwischen dem Milz- und Lebergewicht durch Alter und Körpergewicht zu klären, ermittelten wir die uns interessierenden Wechselbeziehungen für Frauen und Männer getrennt in zwei Altersgruppen (vom 70.-75. und vom 76.-84. Lebensjahr). Diese beiden Gruppen wurden ihrerseits in zwei Körpergewichtsgruppen unterteilt (vgl. Tab. 11). Hierbei konnten wir bei Männern in 3 von je 4 Untergruppen und bei Frauen nur in je 2 Untergruppen eine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Milz- und Lebergewicht feststellen. Keine signifikante Korrelation bestand in der höheren Körpergewichtsklasse bei Männern im Alter von 76-84 Jahren und bei Frauen mit niedrigerem Körpergewicht desselben Altersabschnittes sowie in der Körpergewichtsklasse von 45-64 kg der Altersklasse von 70-75 Jahren.

Tabelle 1 1: Organkorrelationen in verschiedenen Alters- und Körpergewichtsgruppen bei Männern

Altersgruppen		Körpergewichtsgruppen	
	35 - 54 kg	T - Wert	55 - 74 kg
Milz/Leber	70 - 75 J. $r = + 0,3397$ (55,77 %) <u>0,7</u>		$r = + 0,4150$ (58,61 %) <u></u>
	$s_r = 0,0770$		$s_r = 0,0735$
	T - Wert <u>0,9</u>		<u>1,3</u>
Milz/Leber	76 - 84 J. $r = + 0,4414$ (59,74 %) <u>1,54</u>		$r = + 0,2357$ (52,78 %) <u></u>
	$s_r = 0,0771$		$s_r = 0,1091$
	=====		=====
Herz/Leber	70 - 75 J. $r = + 0,4112$ (58,46 %) <u>2,25</u>		$r = + 0,1472$ (51,09 %) <u></u>
	$s_r = 0,0734$		$s_r = 0,090$
	T - Wert <u>3,21</u>		<u>0,79</u>
Herz/Leber	76 - 84 J. $r = + 0,0154$ (50,01%) <u>0,18</u>		$r = + 0,036$ (50,07 %) <u></u>
	$s_r = 0,0990$		$s_r = 0,1185$
	=====		=====
Nieren/Leber	70 - 75 J. $r = + 0,4512$ (60,18 %) <u>1,3</u>		$r = + 0,3004$ (54,51 %) <u></u>
	$s_r = 0,0746$		$s_r = 0,0845$
	T - Wert <u>1,8</u>		<u>0,3</u>
Nieren/Leber	76 - 84 J. $r = + 0,2306$ (52,66 %) <u>0,85</u>		$r = + 0,3508$ (56,16 %) <u></u>
	$s_r = 0,0942$		$s_r = 0,1041$
	=====		=====
Herz/Nieren	70 - 75 J. $r = + 0,2837$ (54,03 %) <u>0,28</u>		$r = + 0,2491$ (51,04 %) <u></u>
	$s_r = 0,0861$		$s_r = 0,0882$
	T - Wert <u>0,09</u>		<u>0,39</u>
Herz/Nieren	76 - 84 J. $r = + 0,2972$ (54,42 %) <u>0,027</u>		$r = + 0,3035$ (54,61 %) <u></u>
	$s_r = 0,0903$		$s_r = 0,1063$
	=====		=====

Tabelle 11: Organkorrelationen in verschiedenen Alters-
Und Körpergewichtsgruppen bei Frauen

Altersgruppen		Körpergewichtsgruppen	
	25 - 44 kg	T - Wert	45 - 64 kg
70 - 75 J.	$r = + 0,9366$ (93,86 %)		$r = + 0,2752$ (53,78 %)
Milz/Leber	$s_r = 0,0154$	<u>6,58</u>	$s_r = 0,0997$
T - Wert	<u>6,07</u>		<u>2,03</u>
76 - 84 J.	$r = + 0,1456$ (51,46 %)		$r = + 0,5570$ (65,51 %)
Milz/Leber	$s_r = 0,1297$	<u>2,54</u>	$s_r = 0,0966$
70 - 75 J.	$r = + 0,2287$ (52,62 %)		$r = + 0,0502$ (50,13 %)
Milz/Leber	$s_r = 0,1234$	<u>1,08</u>	$s_r = 0,1108$
T - Wert	<u>0,2</u>		<u>0,7</u>
76 - 84 J.	$r = + 0,1923$ (51,85 %)		$r = 0,1813$ (49,65 %)
Herz/Leber	$s_r = 0,1323$	<u>0,06</u>	$s_r = 0,1354$
70 - 75 J.	$r = + 0,4759$ (61,33 %)		$r = + 0,0953$ (50,46 %)
Nieren/Leber	$s_r = 0,0999$	<u>2,52</u>	$s_r = 0,1137$
T - Wert	<u>0,05</u>		<u>0,63</u>
76 - 84 J.	$r = + 0,4835$ (61,68 %)		$r = + 0,2073$ (52,15 %)
Nieren/Leber	$s_r = 0,1052$	<u>1,61</u>	$s_r = 0,1353$
70 - 75 J.	$r = + 0,1973$ (51,95 %)		$r = + 0,2016$ (52,03 %)
Herz/Nieren	$s_r = 0,1241$	<u>0,02</u>	$s_r = 0,1023$
T - Wert	<u>0,3886</u>		<u>0,38</u>
76 - 84 J.	$r = + 0,1263$ (50,80 %)		$r = + 0,2645$ (53,50 %)
Herz/Nieren	$s_r = 0,1340$	<u>0,75</u>	$s_r = 0,1254$

Wie aus der gleichen Tabelle zu ersehen ist, sind die festgestellten Korrelationskoeffizienten von einer untersuchten Untergruppe zur anderen unterschiedlich gross. Die Berechnung der T- Werte zeigte jedoch, daß diese Unterschiede in der Korrelation zwischen dem Milz- und Lebergewicht nur bei Frauen, und zwar zwischen den beiden Altersgruppen bei niedrigem Körpergewicht, signifikant sind. Demnach scheint die statistisch faßbare Korrelation zwischen dem Milz- und Lebergewicht mit dem fortschreitenden Alter abzunehmen. Eine Abnahme der gleichen Korrelation ist aber auch mit dem zunehmenden Körpergewicht in der Altersstufe vom 70- 75 Jahren feststellbar. Bei einer weiteren Prüfung der Korrelationen zwischen den anderen Organen, und zwar zwischen dem Leber- und ~~Nierengewicht~~ ^{dem Leber- und Herzgewicht}, sowie zwischen dem Nieren- und Herzgewicht konnten wir eine ähnliche statistisch signifikante Abnahme der Wechselbeziehungen mit dem fortschreitenden Alter nicht nachweisen. Das negative Ergebnis könnte möglicherweise darauf beruhen, daß die Breite der gewählten Altersgruppen zu klein war. - Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß bei der Gegenüberstellung von breiteren Altersklassen^{sich} doch noch eine Wandlung der Wechselbeziehungen zwischen der Masse der einzelnen inneren Organe feststellen lassen wird, wie dies bei der Gegenüberstellung der Korrelationen zwischen dem Milz- und Lebergewicht an einem Teil unseres Material zutage trat.

6. Für die Beurteilung der Altersveränderungen der Milz erscheint nicht nur die fortschreitende Abnahme ihrer Gewebsmasse mit dem Alter, sondern auch die Klärung ihrer Reaktionsbereitschaft im Senium von Bedeutung. Als ein Organ des Retikuloendothelialen Systems hat die Milz bekanntlich die Fähigkeit, auf allgemeine Infekte mit einer Zunahme ihrer Masse zu reagieren. In den jüngeren Altersabschnitten ist das Ausmaß einer solchen infektiösen Hyperplasie der Milz oft beträchtlich und stellt neben den anderen Befunden ein wichtiges klinisches und anatomisches Zeichen einer allgemeinen Infektion dar.

Bleibt diese Fähigkeit der Milz, auf infektiöse Reize mit einer Zunahme ihres Volumens bzw. ihrer Gewebsmasse zu antworten, auch im Senium erhalten oder wird sie mit dem fortschreitenden Alter abgewandelt ?

Um diese Frage zu klären, haben wir unser Material nach den verschiedenen Grundkrankheiten gegliedert und die bei diesen ermittelten durchschnittlichen Milzgewichte untereinander verglichen (vgl. Tab. 12). Die 8. Gruppe schließt neben septischen ^{und Fälle mit} Zuständen (akut-entzündlichen Komplikationen anderer Grundkrankheiten ein, wenn sie während des terminalen Stadiums der Erkrankung im Vordergrund des klinischen Bildes standen und zum Tode führten (z.B. Pneumonien bei Lungeninfarkten, Pleuritiden, Meningitiden u.s.w.).

In der 9. Gruppe faßten wir die Todesfälle während oder in kurzen zeitlichen Abständen nach chirurgischen Eingriffen zusammen.

Im Hinblick auf die Vielzahl von Grundkrankheiten bzw. ihrer Gruppen konnten wir auch an unserem relativ grossen Material nicht die Zahl von Fällen für die einzelnen Grundkrankheiten zusammenstellen, die einen genaueren statistischen Vergleich der Milzgewichte unter Berücksichtigung der Körpergewichte zulassen würde. Das Ergebnis unserer Zusammenstellung soll daher nur den ersten orientierenden Einblick in die Unterschiede geben, die zwischen den durchschnittlichen Milzgewichten bei den einzelnen Krankheitsgruppen im Senium erkennbar sind.

Trotz aller Vorbehalte, die sich bei einer solchen Gegenüberstellung ergeben könnten, erscheint es doch bemerkenswert, daß bei den ausgesprochen entzündlichen Erkrankungen oder entzündlichen Komplikationen verschiedener Grundkrankheiten ein durchschnittliches Milzgewicht von nur 134 g (für beide Geschlechter zusammen) ermittelt wurde. Gegenüber den Mittelgewichten für die gesamte untersuchte Altersgruppe (150 g bei Männern, 134 g bei Frauen) fanden sich somit bei den Erkrankungen entzündlichen Charakters entgegen unserer Erwartung relativ kleine Milzgewichte. Der etwas höhere Mittelwert des Milzgewichtes bei der Prostatahypertrophie (Gruppe 5), die in der terminalen Phase häufig von entzündlich-septischen Komplikationen begleitet wird, könnte auf den ersten Blick als Ausdruck einer entzündlichen Milzhyperplasie erscheinen. Die Nachprüfung der Altersverteilung in dieser Gruppe ergibt aber, daß in der Gruppe "Prostatahypertrophie" die etwas jüngeren Altersstufen (70-79 Jahre) mit 86,9% stärker vertreten sind als an dem Gesamtmaterial (77%). Das höhere Milzgewicht der Gruppe 5 dürfte daher eher altersbedingt als die Folge einer entzündlichen Milzhyperplasie sein.

Der Vergleich der durchschnittlichen Milzgewichte in den einzelnen Krankheitsgruppen läßt also die Vermutung berechtigt erscheinen, daß in den fortgeschrittenen Altersstufen die Fähigkeit der Milz, auf infektiös-toxische Einflüsse zu reagieren, herabgesetzt ist.

Tabelle 12. Gliederung des Gesamtmateriels nach den Krankheitsgruppen unter Angabe von Körper- und Organmittelgewichten:

<u>Krankheitsgruppe (nach Grundleiden)</u>	<u>Fallzahl</u>	<u>Anteil in %</u>	<u>Milzgew.</u>	<u>Lebergew.</u>	<u>Nierengew.</u>	<u>Körpergewicht</u>	<u>Körpergröße</u>
I. Tumoren	450	25,0	139 g	332 g	1369 g	249 g	49 kg 160 cm
II. Tuberkulose	46	4,6	171 g	306 g	1260 g	252 g	44 kg 164 cm
III. Arteriosklerose	249	24,9	140 g	439 g	1257 g	251 g	56 kg 161 cm
IV. Lungenemphysem	28	2,8	129 g	373 g	1164 g	240 g	54 kg 157 cm
V. Prostatahypertrophie	23	2,3	163 g	390 g	1366 g	256 g	57 kg 165 cm
VI. Stoffwechselerkrankungen (Diabetes mellitus)	28	2,8	186 g	374 g	1170 g	287 g	58 kg 162 cm
VII. Unfälle	60	6,0	123 g	373 g	1283 g	247 g	55 kg 161 cm
VIII. Akut-entzündliche Erkrankungen und septische Zustände	233	23,3	134 g	362 g	1274 g	261 g	50 kg 163 cm
IX. Tod unmittelbar nach operativen Eingriffen	84	8,4	106 g	350 g	1258 g	244 g	53 kg 161 cm
Alle Fälle zusammen	1000	100 %	137,3 g	370 g	1304 g	251 g	52 kg 159 cm

(Milzgew. = Milzgewicht, Herzgew. = Herzgewicht, Lebergew. = Lebergewicht, Nierengew. = Nierengewicht).

Tabelle 13. Die prozentuale Verteilung der einzelnen Krankheitsgruppen auf die 6 Altersstufen innerhalb jeder Altersgruppe:

<u>Altersgruppe</u>	<u>Krankheitsgruppen</u>									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
70-75 Jahre	28,2	5,6	23,3	2,4	2,4	3,1	5,2	21,0	8,3	100 %
76-80 "	22,5	4,8	25,3	2,7	2,7	3,6	5,1	25,6	7,3	100 %
81-85 "	25,9	2,5	25,9	3,1	1,2	0,6	6,9	24,0	9,4	100 %
86-90 "	11,4	1,6	27,8	3,2	1,6	1,6	11,4	27,8	13,1	100 %
über 90 "	18,1	-	45,4	9,9	-	-	13,1	9,0	-	

Tabelle 14. Die prozentuale Verteilung der Fälle auf die 6 Altersgruppen innerhalb jeder Krankheitsgruppe:

<u>Altersgruppen</u>	<u>Krankheitsgruppen</u>									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
70-75 Jahre	50,4	54,3	41,4	39,3	47,8	50,0	38,3	39,9	44,0	
76-80 "	29,6	34,7	33,3	32,1	39,1	42,8	28,3	36,0	28,5	
81-85 "	16,4	8,7	16,4	17,8	8,7	3,6	18,3	16,3	17,8	
86-90 "	2,8	2,2	7,7	7,1	4,3	3,6	11,6	7,3	9,5	
über 90 "	0,4	-	2,0	3,5	-	-	3,3	0,4	-	

100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100%

7. Die vorgenommene Aufschlüsselung unseres Materials nach den einzelnen Krankheitsgruppen hatte ferner die Aufgabe, die Frage zu klären, inwiefern die stärkeren und insbesondere die extremen Milzverkleinerungen, wie man sie häufig im Senium am Sektionsmaterial feststellt, an bestimmte Grundleiden, z.B. an die Tumorkrankheiten, gebunden sind.

Aus der Gegenüberstellung der einzelnen Gruppen an dem gesamten Material können wir nur entnehmen, daß die niedrigsten durchschnittlichen Milzgewichte bei Unfalltoten (123 g) und bei den Todesfällen während oder kurz nach den chirurgischen Operationen (106 g) festzustellen waren. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Anteil höherer Altersjahrgänge in diesen Gruppen etwas grösser ist als an dem Gesamtmaterial. So sind z.B. die Altersstufen über 80 Jahre an dem Gesamtmaterial mit 23%, bei den Unfällen mit 33%, bei den Todesfällen nach Operationen mit 27% vertreten (s. auch Tab. 13 und 14). Das niedrigere durchschnittliche Milzgewicht könnte also in den Gruppen 7 und 9 durch eine stärkere altersgebundene Gewichtsabnahme der Milz mitbedingt sein. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß es sich in einem Teil der Fälle um Unfälle und operative Eingriffe mit Blutverlusten gehandelt hat, wodurch möglicherweise auch der Blutgehalt der Milz und somit auch ihr Gewicht negativ beeinflusst wurde (vgl. hierzu Boyd, S. 17).

Um die vorhin aufgeworfene Frage zu prüfen, haben wir aus unserem Material alle Fälle, in denen Milzgewichte unter 100 g festgestellt wurden, herausgesondert und nach den vorhin bereits angegebenen Grundleiden aufgeschlüsselt (s. Tab. 15). Beim Vergleich mit dem gesamten Material (vgl. Tab. 12) ergab sich, daß der prozentuale Anteil der Fälle in den einzelnen Krankheitsgruppen an dem gesamten Material und am Material, das nur die Milzen unter 100 g enthält, annähernd gleich gross ist. Insbesondere sind Tumorkrankheiten an dem reduzierten Material keineswegs stärker vertreten als im gesamten Material.

Tabelle 15. Gliederung der Fälle mit einem Milzgewicht bis 100 g nach den Krankheitsgruppen mit Angabe der übrigen Organmittelgewichte und des Körpergewichtes:

Krankheitsgruppen Fallzahl in % Milzgew. Herzgew. Lebergew. Nierengew. Körpergew.

I. Tumoren	86	23,7	76 g	307 g	1191 g	224 g	46 kg
I. Tuberkulose	10	2,7	79 g	311 g	1110 g	214 g	41 kg
I. Arteriosklerose	80	22,1	75 g	376 g	1110 g	224 g	51 kg
V. Emphysem	11	3,0	76 g	354 g	1132 g	230 g	48 kg
V. Prostatahyper- trophie	6	1,7	88 g	358 g	1227 g	208 g	49 kg
I. Stoffwechsel- krankheiten	6	1,7	92 g	356 g	1113 g	268 g	46 kg
I. Unfälle	27	7,4	72 g	334 g	1115 g	248 g	54 kg
II. Akut-entzündliche Erkrankungen und septische Zustände	88	24,3	80 g	333 g	1120 g	239 g	46 kg
IX. Tod unmittelbar nach operativen Eingriffen	48	13,3	69 g	325 g	1154 g	229 g	51 kg
Zusammen:	362	100%	77 g	344 g	1143 g	230 g	48 kg

(Milzgew. = Milzgewicht, Herzgew. = Herzgewicht, Lebergew. = Lebergewicht, Nierengew. = Nierengewicht, Körpergew. = Körpergewicht).

Eine stärkere Abnahme der Milzgrösse scheint somit nicht an bestimmte Grundleiden gebunden zu sein. Zu dem gleichen Ergebnis gelangt man auch bei der Aufschlüsselung von Fällen, bei denen Milzen bis 50 g Gewicht vorgefunden wurden. Unser Material enthält 44 solche Fälle (vgl. Tab. 16). Die Tumorkrankheiten sind unter diesen Fällen mit 10 Fällen vertreten. Auch die anderen Hauptgruppen von Grundkrankheiten sind an diesem Material etwa in gleichem Verhältnis vertreten wie am Gesamtmaterial. Erwartungsgemäss bilden die älteren Jahrgänge (über 80 Jahre) unter den in Frage kommenden 44 Fällen einen grösseren Anteil als am Gesamtmaterial (41%). Auch das durchschnittliche Körpergewicht liegt in diesen Fällen mit 42 kg wesentlich unter dem Durchschnittswert des Gesamtmaterials (55 kg bei Männern, 50 kg bei Frauen, vergl. Tab. 3 und 4). Die Rückbildung der Milzmasse ist aber im Vergleich zur Einbuße des Körpergewichtes wesentlich stärker. Sie ist ferner stärker als die Atrophie der übrigen Organe in diesen 44 Fällen. So beträgt das durchschnittliche Lebergewicht in dieser Gruppe 969 g, das mittlere Herzgewicht 289 g. Während also die Leber weniger als 1/3 ihres Gewichtes einbüsst (Durchschnittsgewicht der Leber am Gesamtmaterial bei Männern 1356,8 g, bei Frauen 1202,1 g), verliert die Milz in der gleichen Reihe von Fällen über 2/3 ihrer Gewebsmasse.

Wir stellen somit fest, daß die extremen Milzverkleinerungen als Teilerscheinungen von Kachexien auftreten, die durch verschiedene Krankheiten bedingt sein können. Die Reduktion des Milzgewichtes geht schneller einher als die Abnahme des Körpergewichtes und die Atrophie der übrigen Organe. - Die genaueren Ursachen derartiger extremer Milzatrophen liessen sich an unserem Material nicht klären. Offenbar ist sie in den individuellen bzw. konstitutionellen Besonderheiten der entsprechenden Fälle bzw. der Milz selbst zu suchen.

Tabelle 16. 44 Fälle mit einem mittleren Milzgewicht zwischen
25-50 g aus dem Gesamtmaterial von 1000 Fällen:

	I.	II.	III.	VII.	VIII.	IX.	Mittelwerte
Herzgewichte	250 g	220g	338 g	269 g	262 g	303 g	<u>289 g</u>
Lebergewichte	1026 g	870g	987 g	907 g	725 g	1109 g	<u>969 g</u>
Körpergewicht	38kg	32 kg	48kg	41 kg	26 kg	47 kg	<u>42 kg</u>
Fallzahl	10	1	12	7	3	11	44
in %	22,7	2,27	27,2	15,4	6,8	25,0	100 %

=====

Altersstufen

<u>in Jahren</u>							<u>Fallzahl</u>	
								<u>in %</u>
70 -74	4	1	3	2	1	4	15	34,0
75 -79	3	-	3	1	1	3	11	25,0
80 -84	2	-	2	2	-	1	7	15,4
85 -89	-	-	3	1	1	3	8	18,1
90 -94	1	-	1	1	-	-	3	6,8

Alle Fälle zusammen: 44 100 %
 =====

- I. = Tumoren
 II. = Tuberkulose
 III. = Herz- und Gefäßkrankheiten
 VII. = Unfälle.

Abschließende Besprechung

Wie aus der Literaturübersicht (s.S. 25) hervorgeht, beruhen unsere Kenntnisse über das Verhalten des Milz - gewichtes im Greisenalter auf einer recht geringen Fall - zahl. Auch das im Vergleich zu den übrigen Untersuchungen grössere Material von Moon (1928) und Strassmann (1958) reichte , wie bereits dargelegt, offensichtlich nicht aus, um die Abhängigkeit des Milzgewichtes nicht nur vom Alter, sondern auch vom Körpergewicht genauer zu verfolgen. Daher beschränken sich auch diese beiden Autoren auf die Angabe der durchschnittlichen Organgewichte in den einzelnen Altersstufen und unterziehen die Abhängigkeit der Organge - wichte vom Körpergewicht bzw. von den anderen in Frage kom - menden Faktoren, keiner genaueren statistischen Überprüfung.

Stellt man die von uns für die Altersstufe von 70-92 Jahren gefundenen Mittelgewichte der Milz den Milzgewichten der vorausgehenden Altersstufe (50-70 Jahre, s.S. 27) gegenüber, so erkennt man, daß nur im Vergleich zu dem Be - obachtungsgut von Ahronheim (1937) (und zwar seine 1. Gruppe: Normalfälle) und von Krumbhaar und Lippincott (1939) die Milzgewichte unseres Materials etwas kleiner sind, woraus eine weitere mässige Reduktion des Milzgewichtes in der von uns untersuchten Altersstufe hervorgeht. Die von Moon (1928) für die Altersstufe von 50-69 Jahren errechneten Mittel - gewichte der Milz entsprechen dagegen den von uns für die nachfolgende Altersperiode festgestellten Durchschnits - gewichten .Bemerkenswert ist aber eine weitgehende Überein - stimmung des von uns für die Altersstufe von 70-92 Jahren und des von Strassmann für das Alter von 60-95 Jahren er - mittelten Mittelgewichtes der Männermilz (151 resp.150 g). Das von uns in der Gruppe der Frauen festgestellte Milz - gewicht ist dagegen um 14 g höher als das von Strassmann berechnete (134 resp. 120 g). Auch die Gewichts-Mittelwerte der übrigen Organe stimmen in den beiden Beobachtungs - reihen mehr oder weniger überein.

Im Hinblick auf die Tatsache, daß die Organgewichte nicht nur durch das Alter, sondern auch durch das Körpererheblich mitbeeinflusst werden, hat die Angabe des einfachen Mittelwertes, wie er für die einzelnen Altersstufen berechnet wird, nur einen geringen Aussagewert. Wir stellten uns daher die Aufgabe, die Abhängigkeit der Organgewichte, insbesondere des Milzgewichtes, nicht nur vom Alter, sondern auch vom Körpergewicht statistisch zu erfassen. Unser recht umfangreiches Material, das aus rund 1000 Fällen bestand, ermöglichte uns die Berechnung von repräsentativen Durchschnittswerten und von Korrelationen sowohl zwischen den Organgewichten und dem Alter als auch zwischen den Organ- und Körpergewichten sowie zwischen dem Alter und Körpergewicht. Auf Grund von Mittelwerten und Korrelationsgrößen konnten multiple Regressionsgleichungen aufgestellt werden, die das Berechnen von Organgewichten für alle Jahrgänge des untersuchten Altersabschnittes unter Berücksichtigung des Körpergewichtes gestatten. Die ermittelten Korrelationskoeffizienten zeigten, daß die Organgewichte auch im Senium durch das Körpergewicht beträchtlich und im Allgemeinen sogar stärker als durch das Alter beeinflusst werden. In den Tabellen, die anhand von Regressionsgleichungen aufgestellt wurden, sind die in den einzelnen Jahrgängen der untersuchten Altersstufe und in den einzelnen Gewichtsklassen zu erwartenden Milz-, Leber-, Herz- und Nierengewichte enthalten. Da diese lediglich eine statistische Voraussage darstellen, werden die bei den Obduktionen festzustellenden Organgewichte von den berechneten Mittelwerten auch über die Grenzen der angegebenen mittleren Fehler hinaus mehr oder weniger abweichen, weil die Organmasse nicht nur durch Alter und Körpergewicht beeinflusst wird. Trotzdem dürften die nach Regressionsgleichungen berechneten Durchschnittswerte für die Beurteilung der Organgewichte, die bei den Obduktionen festgestellt werden, eine gute Vergleichsmöglichkeit bieten und einen Anhaltspunkt bei der zahlenmässigen Erfassung der krankhaft veränderten Organmasse geben.

Die auch im Senium anhaltende Altersgebundene Gewichtsabnahme der Milz steht, ebenso wie die Reduzierung der Masse der Leber und der Nieren, offensichtlich mit dem im Verlauf des Lebens nachlassenden Stoffwechsel im Zusammenhang.

Der Vergleich von entsprechenden Korrelationskoeffizienten der Leber, Milz und Nieren ergibt, daß unter diesen Organen das Gewicht der Männermilz am schwächsten durch das Alter beeinflußt wird. Die Männermilz nimmt, dem berechneten Koeffizienten zufolge, pro 1 Jahr nur um 0,28 g ab. Eine relativ stärkere Beeinflussung der Organmasse durch das Alter ist an der Frauenleber feststellbar (vgl. Tab. 6 , S.42). - Im Gegensatz zu Leber, Milz und Nieren nimmt das Herzgewicht (Tab.7 + 8 , S.43 + 44) auch im Senium mit dem fortschreitenden Alter an Gewicht zu.

Das Herz verhält sich somit analog den Arterien, die mit dem fortschreitenden Alter an Gewicht beträchtlich zunehmen (W.W.Meyer, 1951 und 1955). Das abweichende Verhalten des Herzens im Vergleich zu Leber, Milz und Nieren beruht wahrscheinlich auf einer zunehmenden funktionellen Beanspruchung des Herzens, insbesondere auf dem altersgebundenen Anstieg des Blutdruckes. Die festgestellte, auch im Senium anhaltende Zunahme des durchschnittlichen Herzgewichtes schließt verständlicherweise das Vorkommen einer echten Altersatrophie des Herzens nicht aus, wie sie z.B. bei einem "harmonischen" Altern zustande kommen könnte. Die starke Abhängigkeit des Herzgewichtes vom Körpergewicht weist aber darauf hin, daß eine wesentliche Verkleinerung des Herzens auch bei einer starken Reduzierung des Körpergewichtes auftreten kann, wie sie durch verschiedene chronische Krankheiten verursacht wird. Daher wird nicht jedes im höheren Alter festzustellende verkleinerte Herz als "altersatrophisch" anzusehen sein. Diese Schlußfolgerung trifft auch für die anderen mituntersuchten Organe zu.

Wie bereits dargelegt, besteht die Biomorphose der Milz in den fortgeschrittenen Altersstufen nicht nur in einer Abnahme ihrer Gewebsmasse. Auch ihre Fähigkeit, auf die infektiös-toxischen Einflüsse mit einer Massenzunahme zu reagieren, geht offensichtlich mit dem fortschreitenden Alter nach und nach zurück. Die Zusammenstellung entsprechender Fälle zeigte jedenfalls, daß das durchschnittliche Milzgewicht bei entzündlichen bzw. septischen Erkrankungen im Senium nicht über dem Gesamtmittelwert liegt. Leider war die Zahl der einschlägigen Fälle an unserem Material viel zu gering, um diesen ersten Eindruck statistisch erhärten zu können.

Das nicht allzu seltene Vorkommen von recht kleinen, weitgehend "atrophisch" erscheinenden Milzen ließ uns die Frage überprüfen, ob die extremen Milzverkleinerungen (Milzgewichte unter 50g) an bestimmte Grundleiden gebunden sind. Die entsprechende Aufschlüsselung des Materials ergab aber, daß die einzelnen Krankheitsgruppen auch in den Fällen beträchtlicher Milzverkleinerung etwa in der gleichen Häufigkeit vertreten sind wie an dem gesamten Material. Es ist daher anzunehmen, daß die bei kachektischen Zuständen gelegentlich vorkommenden sehr starken Reduzierungen der Milzmasse konstitutionell mitbedingt sein könnten.

Zusammenfassung

Das Verhalten des Milzgewichtes ebenso wie der Gewichte des Herzens, der Leber und der Nieren wurde in der Altersstufe von 70-94 Jahren auf Grund von 927 Fällen (546 Männer und 381 Frauen) geprüft.

Neben der Beziehung der genannten Organgewichte zum fortschreitenden Alter wurde auch ihre Beeinflussung durch das Körpergewicht untersucht.

Auf Grund der ermittelten Korrelationskoeffizienten konnte Folgendes festgestellt werden:

1. Die Gewichte der Milz, der Leber und der Nieren nehmen auch in der untersuchten Altersstufe mit dem fortschreitenden Alter ab.
2. Im Unterschied zu den Gewichten dieser Organe nimmt die Masse des Herzens auch in den fortgeschrittenen Altersstufen weiter zu.
3. Die Altersabhängigkeit des Milzgewichtes ebenso wie der Gewichte von Herz, Leber und Nieren tritt bei Frauen deutlicher zutage als bei Männern.
4. Die Beeinflussung der Organgewichte durch das Körpergewicht ist im allgemeinen stärker als durch das Alter. Da das Körpergewicht weitgehend konstitutionell mitbedingt ist, werden offenbar auch die Organgewichte durch die konstitutionellen Faktoren in stärkerem Maße mitbestimmt als durch das Alter.
5. Im Hinblick auf die stärkere Abhängigkeit der Organgewichte vom Körpergewicht ist eine genauere Beurteilung der jeweiligen Organmasse auch im Senium nur unter Mithinberücksichtigung des Körpergewichtes möglich. Daher hat die Angabe eines einfachen Mittelwertes für die einzelnen aufeinanderfolgenden Altersstufen nur einen geringen Aussage- und Vergleichswert.
6. Auf Grund der aufgestellten und in der Arbeit angeführten Regressionsgleichungen können die in den einzelnen Jahrgängen der untersuchten Altersgruppe zu erwartenden Gewichte der Milz,

des Herzens, der Leber und der Nieren bei allen im Senium vorkommenden Körpergewichten berechnet werden.

7. Die angeführten Gewichtstabellen enthalten die durchschnittlichen Organgewichte bei den jeweiligen Jahrgängen und Körpergewichtsgruppen.

Die Prüfung von *K o r r e l a t i o n e n* zwischen den Gewichten der Milz und den anderen Organen ergab eine signifikante Abnahme der Korrelationsgrösse mit dem fortschreitenden Alter nur zwischen dem Milz- und Lebergewicht, und zwar in der niedrigeren Körpergewichtsgruppe *bei Frauen*.

Das Durchschnittsgewicht der Milz bei infektiös-toxischen und septischen Erkrankungen sowie entzündlichen Komplikationen verschiedener Grundkrankheiten überschreitet in der untersuchten Altersstufe nicht den Mittelwert für das gesamte Material. Dies lässt die Annahme zu, daß die Fähigkeit der Milz, entzündliche Reize mit einer Massenzunahme zu beantworten, im Senium eingeschränkt ist.

Die starken Milzverkleinerungen (Milzgewichte bis 50 g) sind weder an bestimmte Grundleiden noch an das höchste Alter gebunden. Sie stellen lediglich eine Teilerscheinung einer fortgeschrittenen Kachexie dar.

Literaturverzeichnis

1. Ahronheim, I.H.:
The size of the spleen and the liverspleen ratio.
A statistical study based on the thousand autopsies.
Arch. Path. 23, 35-52 (1937).
2. Åkerren, Y.:
Physiological enlargement of the spleen in the newborn child.
Acta paed.(Stockholm) 29, 395 (1941).
3. Amano, T.:
Die Grösse der normalen Milz.
Nihon geka gakkai zuasshi 30, 320 (1929).
4. Bean, R.B.:
Composite studies of weight of vital organs in men.
Amer.J.Physic. Anthropol. 9, 293-319 (1926).
5. Beaueke, F.W.:
Die anatomischen Grundlagen der Constitutionsanomalien des Menschen.
Marburg, S. 185- 203 (1878).
6. Bleyer, A.:
Enlargement of the spleen of children.
Amer.J. Dis.Child. 34, 176 (1927).
7. Boyd, E.:
Normal variability in weight of the adult human liver and spleen.
Arch.Pathol. 16, 350- 372 (1933).
8. Bürger, M.:
Altern und Krankheit.
Leipzig:Thieme 1960.
9. Crepét:
Zschr. Altersforsch. 1, 27 (19238).
10. Cruickshank and Miller:
The weight of foetal organs.
A study of the relations between organ weight and body weight in the later months of development, based upon

the examinations of 470 normal fetuses out of a series of 100 fetuses and new born infants in Glasgow. Series 86, London (1924).

11. Dentici, L.:

Il rapporto vaso-parenchimale nella milza.
Boll. Soc. ital. biol. sper. 10, 633 (1935).

12. Driesch:

Zur Problematik des Alters. ~~1935~~.
Ztschr. für Altersforsch. 3, 26 (1941).

13. Duesberg, R.:

Milzfunktion und Hypersplenie.
Ärztl. Wschr. (Berlin) 13. Jahrg., 1, 1 ff. (1958).

14. Duesberg, R. und F. Gramlich:

Die Milz, ein defensives und ~~ag~~ aggressives Organ.
Dtsche Med. Wschr. 4, 10-18- 20 (1964).

15. Freudenberg, K.:

Grundriß der medizinischen Statistik.
Stuttgart: Fr. K. Schattauer 1962.

16. Giese-Freiburg, L.:

Über die wechselnde Blutfülle der Leichenmilz.
Verh. Dtsche Path. Ges. 268-273 (1935).

17. Greenwood jr., L.:

A first study of the weight variability and correlation of the human viscera with special reference to the healthy and diseased heart.
Biometrika 3. 66-83, (1904).

18. Grote, L.R.:

Chronopathologie.
Dtsche med. Wschr. 73, 6 (1948).

19. Grote, L.R.:

Zschr. Altersforsch. 9, 193 (1955).

20. Guillery, H.:

Funktionen und Blutkreislauf der Milz.
Verh. Dtsche Path. Gesellsch. 28, 264 (1935).

21. Hartwig, H.:

Über den Blutgehalt der Milz.
Beitr. path. Anat., Jena 83, 431 (1930).

22. Halbert, L. Dunn, M.D.:
Significance of levels of wellness in aging.
Geriatrics 13, 51-57 (1958).
23. Hellmann, T.:
Die Altersanatomie der menschlichen Milz.
(Studien besonders über die Ausbildung des lymphatischen
Gewebes und der Sekundärknötchen in verschiedenen Altern).
Zschr.Konstit.lehre 12, 270-414 (1926).
24. Hermann, Th.:
Das Gewicht der Neugeborenenmilz.
Anat.Anzeiger, Jena 47, (1914).
25. Herrath, E.v.:
Bau und Funktion der normalen Milz.
Berlin: W. de Gruyter + Co., 1958.
26. Im Obersteg, J.:
Das Milzgewicht bei Kohlenmonoxyd -Vergiftung unter
Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und Körperhauttypus.
Dtsche Zschr.gericht.Med. 40, 392 (1951).
27. Jakobs, H.:
Über das normale Gewicht der Milz im Kindesalter und
über seine Beeinflussung durch Infektionskrankheiten.
Virchows Arch.path.Anat. 294, 453 (1934).
28. Hueck, E.:
Untersuchungen über den Mechanismus des Zustandekommens
chronischer Milzvergrößerungen.
Beiträge path.Anat. 83, 152 ff. (1930).
29. Kaufmann, E.:
Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie.
Bd.I, S. 969. Berlin: W. de Gruyter + Co., 1928 u. spätere
Ausgaben.
30. Krumbhaar, E.B. und Lippincott, S.W.:
The postmortem weight of the "normal" human spleen at
different ages.
Amer.J.Med.Sci. 197, 344-353 (1939).

31. Lauda, E.:
Die Milz- ein inkretorisches Organ.
Bibliotheca haem. S.Karger: Basel/New York 1955, S.3-21.
32. Lecomte du Noüy:
Über die Vernarbungsgeschwindigkeit von Wunden.
1. Le Vieillissement Pages 1935, La Revue De Paris 40,
Année Nr. 21
2. Ztschr. Altersforsch. I, 301 (1939).
33. Lewin, I.E.:
Zellenbestand und Eisengehalt der Milz von Feten und Neugeborenen.
Virch.Arch.path.Anat. 273, 168 (1929).
34. Lubarsch, O.:
Die pathologische Anatomie der Milz.
Mdb. der spez.path.Anat.und Histol. I, 2, 373-378 (1927).
35. Lubarsch, O.:
Pathologische Anatomie der Milzvergrößerungen.
Verh.Dtsche Ges.inn.Med.S. 527 (1928).
36. Meyer, W.W.:
Über das normale und pathologische Gewicht der Aorta erwachsener Menschen in seiner Beziehung zur Arteriosklerose.
Virch.Arch.path.Anat. 320, 67-79 (1951).
37. Meyer, W.W.:
Die Lebenswandlungen der Strukturen von Arterien und Venen.
Verh.Dtsche Ges.Kreislauff. (1958).
38. Moon, V.R.:
Racial variation in size of spleen.
Arch.Path. 5, 1040-1043 (1928).
39. Neugarten, L.:
Über das Gewicht der Milz bei gesunden Erwachsenen.
Anat.Anzeiger (Jena) 54, 11, 229 (1921).
40. Nishikawa, und Kawagita: (1926).
Nihon geka gakkai zuasshi 40, 410
41. Prenner K.:
Münchener Dissertation (1889).

42. Roessle, R. und Roulet, F.:
Maß und Zahl in der Pathologie.
(Pathologie und Klinik in Einzeldarstellungen).
Berlin und Wien: Springer 1932.
43. Roessle, R.:
Wachstum und Altern.
München: J.F. Bergmann 1923.
44. Rosahn, P.D.:
The weight of the normal heart in adult males.
Yale J.Biol.Med. 14, 209- 223 (1941).
45. Schlomka, G. und E.Kersten:
Über die Möglichkeiten einer statistischen Alterscharakteristik auf Grund von Morbiditätszahlen.
Zschr.Altersforsch. 6, 306-343 (1952).
46. Shock, Nathan W.:
A Classified Bibliography of Gerontology and Geriatrics.
Baltimore: 1950.
47. Sitsen, A.E.:
Zur Kenntnis des Normalen.
Zschr.Konstitut.lehre, Berlin 16, 308 (1931).
48. Solth, K.:
Blutdruckveränderungen mit zunehmendem Alter und Körpergewicht.
Med.Klinik 56, 1281-1283 (1961).
49. Strassmann, G.:
Weight of brain, heart, spleen, and kidneys in elderly, mentally ill patients.
(Relations of organ weights to sex, age, nutrition, and cause of death).
Geriatrics 13, 110-115 (1958).
50. Wetzel, G.:
Die blutbildenden Organe.
Hdb. der Anatomie des Kindes, Bd.I.1938, München.
51. Vierordt, H.:
Anatomische, physiologische und physikalische Daten und Tabellen.
Jena: Gustav Fischer, 3.Auflage 1906.

Lebenslauf

Am 23.7.1937 wurde ich als Tochter des Kaufmannes Johannes P e t e r und seiner Ehefrau Irmgard Karoline, geb. Muschner, in Jena/Thüringen geboren.

Nach sechsjähriger Volksschulzeit in Jena besuchte ich sieben Jahre lang ein Realgymnasium in Wiesbaden, wohin die Familie 1950 nach der Rückkehr des Vaters aus französischer Kriegsgefangenschaft übergesiedelt war.

Als ich das Abitur im März 1957 bestanden hatte, begann ich im Sommersemester des gleichen Jahres an der Frankfurter Goethe- Universität mit dem Medizinstudium.

Bis zur ärztlichen Vorprüfung, die ich im Februar 1960 bestand, blieb ich in Frankfurt/Main. Für die klinischen Semester wählte ich die Philipps- Universität in Marburg. An dieser Universität legte ich im Sommersemester 1963 mein Staatsexamen ab. In meinem 8. Semester hatte ich bei Prof. Meyer am Marburger Pathologischen Institut mit meiner Dissertation über das Milzgewicht und andere Organgewichte im höheren Lebensalter begonnen.

Meine Medizinalassistentenzeit habe ich bisher in der chirurgischen Abteilung (Kreiskrankenhaus Langen bei Darmstadt), auf der internen Station (I. Medizinische Klinik des Universitätskrankenhauses Hamburg- Eppendorf) und in der Pädiatrie (ebenfalls Universitätsklinik Eppendorf) verbracht.

Meine akademischen Lehrer waren:

In Frankfurt/Main : Czerny, Felix, Giernberg, Halbsguth, Jantz, Kramp, Kuhl, Ortman, Roka, Royen, Starck, Wezler, Wieland.

In Marburg/Lahn : Berendes, Bock, Braun- Falco, Förster, Gedigk, Hartmann, Heuser, Hornung, Huber, Jakob, Linneweh, v. Manger- König, Meyer, Müller, du Mesnil de Rochemont, Neubauer,

In Marburg/Lahn : Nissing, Prinz, Schmid, Schölmerich,
Schwaiger, Siegert, Solth, Straub.

